

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**“ADEQUAÇÃO DA DINÂMICA DO USO AGRÍCOLA E  
AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DAS TERRAS DO  
MUNICÍPIO DE AGUAÍ/SP”**

**por**

**Rosângela Aparecida Pereira de Oliveira**

Orientadora: Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Maristela Simões do Carmo

Co-orientador: Prof. <sup>o</sup> Dr. <sup>o</sup> Jansle Vieira Rocha

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola. Área de concentração: Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Campinas – SP  
Fevereiro de 2001



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**“ADEQUAÇÃO DA DINÂMICA DO USO AGRÍCOLA E  
AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DAS TERRAS DO  
MUNICÍPIO DE AGUAÍ/SP”**

por

**Rosângela Aparecida Pereira de Oliveira**

**Campinas – SP  
Fevereiro de 2001**

Esse trabalho, que muito significa para minha vida profissional e pessoal, dedico as pessoas que tiveram papel incomparável na sua realização, meus pais ***João Amâncio*** e ***Celinha*** e meus filhos ***Gabrielle*** e ***Rafael***. Vocês foram a motivação e o estímulo imprescindíveis para a superação de todos os obstáculos, muitas vezes sem ter noção que estavam exercendo esse papel.

## **Agradecimentos**

Uma das coisas, às vezes muito difícil de se fazer em uma dissertação, são os agradecimentos, não só por tantas pessoas envolvidas, em graus muito diversos, na preparação da dissertação, como também pela injustiça de se omitir alguma pessoa. Porém, para algumas pessoas em particular, vão aqui os meus sinceros agradecimentos pela ajuda prestada em tantas ocasiões.

À Prof.a Dr.a Maristela Simões do Carmo, amiga e orientadora, pelos caminhos transmitidos, pela paciência nos momentos difíceis, respeito, e por me permitir absorver um pouco da sua experiência e conhecimento;

Ao Prof. Dr. Jansle Vieira Rocha, pela co-orientação, contribuindo com valiosas sugestões apresentadas ao trabalho, permitindo o compartilhamento do Laboratório de Geoprocessamento, do material e a motivação para a execução desta dissertação;

À Prof.a Dr.a Sônia Maria Pessoa Pereira Bergamasco, pela amizade, compreensão, pela dedicação dispensada, pela sabedoria, confiança depositada para que eu pudesse concluir esse trabalho, pelas valiosas sugestões e comentários apresentados na elaboração desta dissertação;

À Prof.a Dr.a Mara de Andrade Marinho Weill, pela amizade e dedicação, e principalmente pelos ensinamentos valiosos e imprescindíveis para a concretização deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Rubens Lamparelli, pela amizade, pelas observações valiosas no exame de qualificação, pelo estímulo e pela participação na banca de defesa da dissertação;

À Dr. <sup>a</sup> Julieta T. Oliveira, pela amizade, apoio, pela participação extremamente valiosa no meu exame de qualificação, oportunidade em que ela fez muitas observações pertinentes, que aqui foram incorporadas;

Aos Prof.s Drs. Carlos Roberto Espíndola e Wirley José Jorge e ao MSc Lauro Charlet Pereira, pela amizade, estímulo e auxílio em muitas ocasiões;

Às minhas amigas Maria Tereza, Valéria, Daniela e Lucília, pela grande amizade, companheirismo, força, determinação, e por toda a ajuda prestada, principalmente na fase final deste trabalho;

À todos meus amigos, tanto aqueles que fiz ao longo do curso quanto aqueles que torciam por mim quando iniciei o trabalho. Em especial agradeço à Maria Cândida, Laura, Lúcia, Cyra, Léo, Andréia, Rosa Helena, Rosângela (Preta), Edgar, Ritinha, Anibal, Terezinha, Edílson, Gustavo Coral e Luiz Cláudio;

À todo o pessoal do Laboratório de Geoprocessamento, em especial ao Marquinho, Márcia e Lagrotti, ajuda sempre pronta, oportuna em muitos momentos deste trabalho;

Aos meus amigos do Departamento de Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável da FEAGRI/UNICAMP, em especial a Elaine, Mariangela, Emília, Kellen, Cidinha, Nilson, Lique, João Luiz, Mauro e Luis, pela amizade e estímulo, ajudando de forma direta ou indiretamente no desenvolvimento deste trabalho;

À Ana Paula, Martha e aos Profs. Drs. Benedetti e Raquel, da Pós-graduação, pela amizade e pelos serviços prestados, no sentido de atender aos alunos nas necessidades do dia-a-dia;

À Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP, por me permitir cursar e obter este título nesta honrosa instituição;

À CAPES e CNPq pelo suporte financeiro;

À CPG/FEAGRI, pelo auxílio financeiro para pesquisa de campo, e à FAEP, pelo auxílio na impressão deste trabalho;

Aos agricultores do Município de Aguaí/SP, onde foi desenvolvida parte deste trabalho, que cederam seu tempo para entrevistas e depoimentos sobre suas experiências;

Aos meus Avós, Prof. Dr. João Thomaz Pereira (in memória), meu colega de profissão, e Prof.a Cacilda Pessoa Pereira, pela sabedoria, pelo exemplo de perseverança e coragem em minha vida;

À minha família, em especial aos meus pais, irmãos(a), cunhado(as), sobrinhas(os) e principalmente meus filhos, pelo incentivo, carinho, compreensão, e que, por esta minha ausência, nunca perderam a esperança de que um dia todos nós estaríamos reunidos novamente;

Ao Edson, em especial, pela amizade, confiança, encorajamento nas horas mais difíceis, pela contribuição nos trabalhos de campo e pela colaboração durante a redação da dissertação, não permitindo jamais que eu desviasse deste caminho;

E a DEUS, que me deu paz e tranquilidade espiritual nos momentos em que os problemas pessoais se somaram aos problemas profissionais.

MEU MUITO OBRIGADO.

## SUMÁRIO

Página de Rosto.....	i
Dedicatória.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Sumário.....	vi
Lista de Figuras.....	x
Lista de Quadros.....	xii
Lista de Tabelas.....	xiii
Lista de Fotos .....	xvi
Resumo .....	xvii
Abstract.....	xviii
 1 – INTRODUÇÃO.....	 1
 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	 7
2.1 - Sistemas de Avaliação de Terras para Agricultura.....	7
2.1.1 – Sistema de Classificação pela Capacidade de Uso.....	7
2.1.2 – Sistema de Avaliação pela Aptidão Agrícola das Terras.....	8
2.2 – Uso e Cobertura do Solo.....	10
2.3 – Adequação de Uso do Solo.....	12

2.4 – Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na	
Avaliação de Terras...	13
2.5 – Aspectos sócio-econômicos.....	15
2.6 – Tipologia dos Agricultores.....	19
3 – METODOLOGIA.....	21
3.1 – Caracterização da área estudada.....	21
3.1.1 – Localização Geográfica.....	21
3.1.2 – Características Geológicas/geomorfológicas.....	22
3.1.3 – Vegetação natural e clima.....	23
3.1.4 – Solos.....	24
3.1.5 – Aspectos Sociais.....	28
3.2 – Materiais Utilizados.....	31
3.3 – Métodos.....	32
3.3.1 – Obtenção do Mapa de Aptidão Agrícola (PI-APT).....	34
3.3.1.1 – Os Planos de Informação (PI's).....	34
3.3.1.2 – Dados de Solos.....	34
3.3.1.3 – Declividade.....	36
3.3.1.4 – Clima.....	36
3.3.1.5 – Mapa de Aptidão Agrícola.....	37
3.3.1.5.1 – Graus de Limitação.....	38
3.3.1.5.2 – Classes de Melhoramento.....	46
3.3.1.5.3 – Grupos e Sub-grupos de Aptidão Agrícola.....	49
3.3.2 – Obtenção do Mapa de Uso e Cobertura do Solo (PI-USO).....	51
3.3.3 – Obtenção do Mapa de Adequação de Uso (PI-ADEQ).....	51
3.3.4 – Tipificação sócio-econômica e tecnológica dos Agricultores.....	53
3.3.4.1 – Amostra.....	53
3.3.4.2 – Questionário de Pesquisa.....	53
3.3.4.3 – Banco de Dados.....	54
3.3.4.4 – Construção dos Indicadores para Tipificação.....	57
3.3.4.5 – Tipificação.....	59





## ANEXOS

ANEXO I - Caracterização de combinações homogêneas tipo solo – classes de declividade .....	116
ANEXO II – Médias mensais de temperatura, precipitação pluvial, deficiência e excedente hídrico para o postos de Espírito Santo do Pinhal, Mogi Mirim, Serra Negra e São João da Boa Vista.....	120
ANEXO III – Quadro Guia de avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (região de clima subtropical).....	123
ANEXO IV – Questionário Sócio-econômico.....	125
ANEXO V – Documentação Fotográfica .....	136

## Lista de Figuras

Figura 1. Evolução da População do Estado de São Paulo, 1980-1998 .....	16
Figura 2 - Município em estudo localizado dentro do Estado de São Paulo.....	22
Figura 3 - Representação das classes dos solos do Município de Aguaí/SP.....	24
Figura 4 - Dados Básicos para Determinação do Uso do Solo e Avaliação Sócio-Econômica do Município de Aguaí/SP.....	33
Figura 5 - Representação gráfica do modelo digital de elevação do Município de Aguaí/SP.....	62
Figura 6 - Mapa esquemático das terras do Município de Aguaí em classes de Declividade, 2001.....	63
Figura 7 - Mapa do uso das terras do Município de Aguaí em julho de 1997.....	64
Figura 8 – Quantificação percentual das classes de uso das terras no município de Aguaí/SP, 1997.....	66
Figura 9 – Mapa de Subgrupo de Aptidão Agrícola do município de Aguaí/SP, considerando dois níveis de manejo: C (lavouras) e B (pastagem plantada e silvicultura).....	74
Figura 10 – Quantificação percentual das classes de sub-grupos de aptidão agrícola de Aguaí/SP, 2001.....	75
Figura 11 - Mapa do uso mais intensivo indicado para as terras do município de Aguaí, de acordo com a avaliação da aptidão agrícola.....	76
Figura 12 - Mapa de Adequação de Uso das terras do Município de Aguaí/SP, 2001.....	78
Figura 13 – Distribuição das amostras nas sub-áreas do município de Aguaí/SP, 2001 .....	79
Figura 14 – Quadro de distribuição das UPA's, 2001 .....	81
Figura 15 – Distribuição do uso do solo das Unidades Capitalistas, 2001 .....	82
Figura 16 – Área de cultivo das Unidades Capitalistas, 2001.....	82
Figura 17 – Tecnologia na Produção Vegetal das Unidades Capitalistas, 2001 .....	84
Figura 18 – Tecnologia na Produção Animal das Unidades Capitalistas, 2001 .....	84

Figura 19 – Distribuição do uso do solo das Unidades Familiares, 2001 .....	86
Figura 20 – Distribuição da área destinada ao cultivo das Unidades Familiares, 2001.....	86
Figura 21 – Tecnologia na Produção Vegetal das Unidades Familiares, 2001 .....	88
Figura 22 – Tecnologia na Produção Animal das Unidades Familiares, 2001 .....	88
Figura 23 – Distribuição do uso do solo das Unidades Patronais, 2001 .....	91
Figura 24 – Distribuição da área destinada ao cultivo das Unidades Patronais, 2001.....	91
Figura 25 – Tecnologia na Produção Vegetal das Unidades Patronais, 2001 .....	93
Figura 26 – Tecnologia na Produção Animal das Unidades Patronais, 2001 .....	93
Figura 27 – Porcentagem da área preservada e área explorada das categorias analisadas, 2001.....	95
Figura 28 - Renda Líquida Agropecuária e valor de Máquinas e Equipamentos R\$/ha/ano, 2001.....	96
Figura 29 - Valores em porcentagem de indicadores tecnológicos, 2001.....	97
Figura 30- Uso da tecnologia na produção vegetal, 2001.....	98
Figura 31 - Uso de tecnologia na produção animal, 2001.....	99
Figura 32 - Formas de acessos a terra, 2001.....	100
Figura 33 - Mapa Síntese, 2001.....	101

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras .....	9
--	---

## Lista de Tabelas

TABELA 1 - Número e Área de Unidades de Produção Agropecuária (UPA's) do Estado de São Paulo, 1995/1996.....	17
TABELA 2 - Ocupação do Solo no Estado de São Paulo, 1995/1996.....	18
TABELA 3 - Classificação taxonômica e área dos solos mapeados no Município de Aguai, Estado de São Paulo, 2001.....	25
TABELA 4 - Número de Unidades de Produção (UPA's) do Município de Aguai, Estado de São Paulo, 1995/1996.....	29
TABELA 5 - Ocupação do Solo no Município de Aguai, Estado de São Paulo, 1995/1996.....	30
TABELA 6 – Graus de Limitação ao nível de declividade.....	36
TABELA 7 - Localização geométrica, altitude e precipitação média mensal (média de 30 anos – 1961 a 1990) dos postos meteorológicos de Espírito Santo do Pinhal, Mogi Mirim, Serra Negra e São João da Boa Vista/SP.....	37
TABELA 8 – Graus de Limitação por disponibilidade de nutrientes.....	39
TABELA 9 – Graus de Limitação por toxicidade em alumínio.....	39
TABELA 10 – Graus de Limitação por deficiência de água.....	40
TABELA 11 – Graus de Limitação por excesso de água ou deficiência de oxigênio.....	41
TABELA 12 – Graus de Limitação por suscetibilidade à erosão.....	42
TABELA 13 – Graus de Limitação por impedimento à mecanização.....	43
TABELA 14 – Graus de Limitação dos fatores para determinação da Aptidão Agrícola.....	45
TABELA 15 – Diferenciação dos grupos e sub-grupos de aptidão agrícola das terras de acordo com os níveis de manejo C (lavouras) e B (pastagem plantada e silvicultura).....	50
TABELA 16 - Classes de Uso da Terra de acordo com a pesquisa.....	51
TABELA 17 - Classes de Uso da Terra.....	52

TABELA 18 – Cotas de altitude e área mapeadas no Município de Aguaí, Estado de São Paulo, 2001.....	62
TABELA 19 – Classes de Declividade determinadas no Município de Aguaí/SP, 2001.....	63
TABELA 20 – Composição do Uso da Terra no Município de Aguaí/SP, 1997.....	66
TABELA 21 – Gruas de Limitação e classificação da aptidão agrícola das terras de combinações homogêneas tipo solo - declividade do Município de Aguaí/SP....	71
TABELA 22 – Distribuição das terras nas classes de Aptidão Agrícola, 1997.....	74
TABELA 23 – Composição da Adequação de Uso das Terras no município de Aguaí/SP, 2001.....	77
TABELA 24 – Distribuição das UPA's de acordo com a forma de utilização das terras, 2001.....	80
TABELA 25 – Distribuição das UPA's nas categorias, 2001.....	80
TABELA 26 – Distribuição dos tipos de Unidades Produtivas em relação às áreas com Uso Adequado das terras do município de Aguaí/SP, 2001.....	102
TABELA 27 – Distribuição dos tipos de Unidades Produtivas em relação às áreas com Uso Inadequado das terras (sub-utilizada) do município de Aguaí/SP, 2001.....	103
TABELA 28 – Distribuição dos tipos de Unidades Produtivas em relação às áreas com Uso Inadequado das terras (sobre-utilizada) do município de Aguaí/SP, 2001..	104

## Lista de Fotos

Foto 1 – Porteira com cadeado e placa de aviso.....	79
Foto 2 – Unidade Capitalista, com grandes extensões de terras. Plantação de laranja, 2001.....	83
Foto 3 – Unidades Familiares, com algumas diversificações nas atividades, 2001.....	87
Foto 4 – Unidades Patronais, plantação de manga, 2001.....	91
Foto 5 - Parte oeste do município de Aguaí/SP, região canavieira.....	137
Foto 6 – Topografia praticamente plana à oeste do município de Aguaí/SP.....	137
Foto 7 – Região canavieira à oeste do município de Aguaí/SP.....	138
Foto 8 – Unidade Capitalista utilizando-se de alta tecnologia.....	138
Foto 9 – Outra Unidade Capitalista utilizando-se de alta tecnologia. Região oeste do município de Aguaí/SP .....	139
Foto 10 – Topografia plana. Plantação de milho.....	139
Foto 11 – Unidade Patronal. Plantação de laranja.....	140
Foto 12 – Unidade patronal. Plantação de abacate.....	140
Foto 13 – Unidades Capitalistas com citricultura. Localizado na parte central do município.....	141
Foto 14 – Eucalipto localizado na parte leste, próximo à divisa com Espírito Santo do Pinhal (Champion).....	141

## RESUMO

OLIVEIRA, Rosângela Aparecida Pereira de. **Adequação da dinâmica do uso agrícola e avaliação sócio-econômica das terras do Município de Aguaí/SP.** Campinas: FEAGRI, UNICAMP, 2001. Dissertação de Mestrado. 109 p.

O objetivo geral do trabalho foi realizar uma avaliação do uso dos recursos naturais e das condições sociais de produção do Município de Aguaí-SP, pertencente à Bacia do Rio Mogi-Guaçu, através de métodos de avaliação das terras (recurso físico) e de tipificação (recursos sócio-econômicos). Para a avaliação do uso das terras adotou-se o Sistema FAO/Brasileiro por permitir estimar a aptidão das mesmas levando-se em conta os diferentes níveis de manejo. As condições encontradas na área de estudo levaram à opção para o nível de manejo C. No âmbito da avaliação sócio-econômica (tipificação), adotou-se os critérios tipológicos apresentados por GARCIA FILHO (sd) que define três categorias de unidades produtivas: capitalistas, familiares e patronais. Os dados para a avaliação física basearam-se nos planos de informação (PI's) de solos, uso e declividade. Para os dados sócio-econômicos, além da consulta em fontes secundárias (IEA/CATI, LUPA, SEADE, IBGE), foi aplicado um questionário amostral contendo as variáveis necessárias à tipologia dos agricultores. Os resultados mostraram uma boa “performance” dos agricultores na adequação de uso das terras, visto que cerca de 62% das unidades pesquisadas apresentaram uso adequado. Cerca de um terço da área do município (35%), que apresenta uso inadequado refere-se a uma sobre-utilização. Na classe avaliada como inadequada com sub-utilização encontrou-se apenas 3% da área total municipal. Os dados de avaliação sócio-econômica dos agricultores de Aguaí/SP resultaram em 34% de unidades capitalistas, 38% familiares, 25% patronais e 3% de lazer em relação ao total dos agricultores. Tomando-se as categorias sócio-econômicas, registrou-se entre as unidades capitalistas, 52% com uso adequado das terras, 5% com uso inadequado-sub-utilizado e 43% com uso inadequado sobre-utilizado. Entre as familiares encontrou-se 65% de uso adequado e 35% de inadequado sobre-utilizado. No caso dos patronais 73% apresentou uso adequado e 27% de uso inadequado mas com sobre-utilização. Concluiu-se que agricultura familiar apresenta um bom desempenho com relação ao uso adequado de suas terras, mesmo sem todas as vantagens e privilégios da agricultura capitalista, conseguindo manter bons níveis de desenvolvimento e baixos impactos no solo, com melhores respostas aos investimentos a ele dedicados.

**Palavras-chave:** sistemas de informações geográficas, aptidão agrícola, tipologia dos agricultores, agricultura familiar.



## ABSTRACT

OLIVEIRA, Rosângela Aparecida Pereira de. **Adequação da dinâmica do uso agrícola e avaliação sócio-econômica das terras do Município de Aguaí/SP.** Campinas: FEAGRI, UNICAMP, 2001. Dissertação de Mestrado. 109 p.

The main goal of the study was to evaluate the use of the natural resources and the social conditions of rural production of the Municipal district of Aguaí-SP, within the Rio Mogí-Guaçú, river Basin through methods of land evaluation (physical resource) and of identify categories (socioeconomic resources). For the evaluation of the land use the FAO/Brazilian System was adopted by allowing to estimate the land suitability taking into account the different management levels. The condition found in the study area led to the option for management level B. For the socioeconomic evaluation (tipificação), it was adopted the criteria of categories identification presented by GARCIA FILHO (sd), which defines three categories of productive units: capitalists, relatives and property owner. The data for the physical evaluation was organized in layers (PI's) of soils, use and slope. For the socioeconomic data, besides the data gathered from secondary sources (IEA/CATI, GLASS MAGNIFYING, SEADE, IBGE), a sample survey was applied, with the necessary variables for the farmer's typology. The results showed good land use adequacy, with around 62% of the surveyed units presenting an adequate level of land use. A third of the area of the municipal district (35%), which presents inadequate use is related to over utilization. The class evaluated as inadequate, with under utilization occupies 3% of the municipal total area. The Aguaí/SP farmer's socioeconomic data evaluation resulted in 34% of capitalist units, 38% family, 25% property owner and 3% of leiture in relation to the farmers' total. Taken into the socioeconomic categories, among the capitalist units, 52% with suitable use of the land and 5% with inadequate-under-used land use and 43% with inadequate-over-used. On the other hand, it was found that among the relatives 65% of appropriate use and 35% of inadequate over-used. In the case of the property owner 73% presented appropriate use and 27% and 13% of inadequate use but with over-use. I general Family agriculture presents a suitable land use even without the advantages and the privileges of the capitalist agriculture, it maintains good development levels and low impacts in the soil, giving better answers to the investments to received.

**Key words:** geographical information system, agricultural suitability, farmer typology, family agriculture.

## **1 – INTRODUÇÃO**

Nas últimas décadas, o aumento da produção agrícola e da produtividade, e a conseqüente intensificação do uso do solo, trouxeram preocupações com relação aos impactos ambientais e à conservação dos recursos naturais, florestas, matas ciliares, entre outros, a curto, médio e longo prazos.

As questões ambientais vêm ganhando espaço na agenda dos mais diversos setores sociais brasileiros, com interesse crescente em unir questões ambientais às análises sócio-econômicas e institucionais. Também são cada vez mais numerosas as iniciativas dos municípios de uma mesma região, se consorciarem para a solução de problemas de interesse comum, como por exemplo, a recuperação ambiental de bacias hidrográficas, fazendo frente à problemas como reflorestamento e tratamento conjunto de efluentes urbanos e industriais (MACROZONEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS MOGI GUAÇÚ-PARDO E MÉDIO GRANDE, 1995).

Na virada da década de 1960 para a década de 1970, vários países latino-americanos engajaram-se na implantação da Revolução Verde, um conjunto de técnicas proposto e implementado nos países centrais após o término da Segunda Guerra Mundial, cuja meta era o aumento da produção e da produtividade das atividades agropecuárias, baseando-se, para tanto,

no uso intensivo de insumos químicos, variedades geneticamente melhoradas de alto rendimento, expansão dos sistemas de irrigação e intensa mecanização das ações produtivas. Em síntese, uma cadeia articulada de práticas e uso de insumos modernos que passaria a ser conhecida como o “pacote tecnológico” da agricultura contemporânea. Os objetivos, conforme ALTIERI (1998), correspondiam à conjuntura e aos cenários daqueles anos, compatíveis com uma visível crise de oferta no mercado de cereais, o aumento inquietante do crescimento demográfico e a previsão de uma eminente “catástrofe alimentar”, com potenciais convulsões sociais e políticas.

Os problemas sociais apareceram, intensificados pelo processo de modernização da agricultura brasileira, em que também evidenciaram-se sérios problemas ambientais decorrentes, sobretudo, do uso de agrotóxicos e da intensa mecanização. No caso de agrotóxicos, levou a frequentes casos de contaminação de recursos hídricos, dos solos e das cadeias alimentares.

As grandes safras propiciadas pelo “pacote tecnológico” da Revolução Verde cederam lugar a uma série de preocupações associadas a seus impactos ambientais, sociais e econômicos: erosão e salinização dos solos; aumento dos custos de produção; dilapidação da biodiversidade; pragas mais resistentes; problemas energéticos e; ainda problemas de saúde provocados pela intoxicação dos produtos agrícolas devido ao uso de agroquímicos.

A utilização imediatista da terra<sup>1</sup>, com o principal objetivo de obter lucros no curto prazo, tem levado a uma deterioração da capacidade produtiva do solo e é constante ameaça à sobrevivência do ser humano. A falta de planejamento adequado das atividades agropastoris, tanto ambiental, quanto social e econômico, tem trazido danos irreversíveis à importantes ecossistemas.

---

<sup>1</sup>Embora a palavra terra possa ter uma conotação mais abrangente e mesmo de localidade geográfica, nesta dissertação, foi adotada com o mesmo sentido de solo, que segundo FERREIRA, 1986:1608 é uma “Porção de superfície terrestre onde se anda, se constrói, etc.; terra; chão: o solo pátrio.”

A agricultura moderna chega ao início do século XXI com fortes indícios de fragilidade. Ao mesmo tempo, ampliam-se as práticas que procuram aliar a conservação ambiental e a produção de alimentos de larga escala. A eliminação dos subsídios de crédito no Brasil – tal como praticado na década de 1970 e início dos anos 1980 – e as constatações feitas pelos técnicos, e por parte dos agricultores, sobre a insustentabilidade econômica e ambiental de muitas das técnicas embutidas no pacote tecnológico, contribuíram para que se iniciassem passos em direção a um processo de transição para uma agricultura menos predadora de recursos naturais.

Atualmente, áreas estão sendo macrozoneadas, como medida de proteção ambiental, estabelecendo critérios para o uso e ocupação do solo em áreas compreendidas em bacias hidrográficas, para compatibilizar o desenvolvimento econômico da região com a conservação dos seus recursos naturais. A mudança no uso e cobertura do solo define o quanto a região foi alterada.

Para EHLERS (1994) existem muitas definições e interpretações sobre agricultura sustentável, muitas vezes contraditórias, que contribuem para gerar confusão e criar uma atmosfera obscura sobre esse tema. Porém, a maior parte dessas definições coincide nos seguintes elementos: manutenção em longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola; minimização dos impactos adversos ao meio ambiente; retorno econômico adequado aos produtores; otimização da produção com um mínimo de insumos externos; satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda e, atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais.

Com a preocupação mundial crescente sobre os danos causados ao ambiente decorrentes do modelo de desenvolvimento intensivo, surge na Conferência de Estocolmo – Suécia, em 1972,

a idéia de Ecodesenvolvimento<sup>2</sup> e posteriormente a abordagem de Desenvolvimento Sustentável com o Relatório Brundtland de 1987 (OLIVEIRA, 2000).

Em 1992, após 20 anos da Conferência de Estocolmo, foi concretizada uma proposta global para o desenvolvimento sustentável, a Agenda 21<sup>3</sup>, fruto da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (RIO 92).

Os "mandamentos" contidos na Agenda 21 têm como princípio diretor a busca de integração entre a sociedade e a natureza, ou desenvolvimento e meio ambiente. Esta integração, de modo geral, leva em consideração os reflexos do desenvolvimento sobre o meio ambiente. Além disso, os "modelos" explicativos e preditivos da dinâmica espacial e temporal destas interações também têm sido ampliados e refinados. Neste sentido, grandes contribuições têm se dado através dos estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA), no que se refere às interações entre atividades humanas, principalmente econômicas, e efeitos ambientais, além dos estudos sobre o estado do meio ambiente e contabilidades ambientais. Deste modo, a recomendada integração entre desenvolvimento e meio ambiente, ao que parece, já estaria sendo, aos poucos, incorporada às sociedades através do binômio processo econômico - processo ecológico.

Entretanto, o próprio desenvolvimento histórico destas sociedades herda uma significativa disparidade entre países e grupos sociais, fazendo com que a questão ambiental recaia de modo diferenciado entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, entre ricos e pobres. Além disso, o pressuposto de que os estágios de desenvolvimento histórico dos processos econômicos nacionais guardavam semelhança e correlação com seus respectivos estágios de atendimento das

---

<sup>2</sup> Ecodesenvolvimento concentra a análise da questão ambiental em modelos de desenvolvimento, propondo alternativas para os países do Terceiro Mundo (Sekiguchi & Pires, 1995 *apud* OLIVEIRA, 2000).

<sup>3</sup> “Como o próprio nome sugere, a Agenda 21 é um programa recomendado para governos, agências de desenvolvimento, organizações das Nações Unidas e grupos setoriais independentes, colocarem em prática a partir da data de sua aprovação, 14 de junho de 1992, e ao longo do século 21, em todas as áreas onde a atividade humana incide de forma prejudicial ao meio ambiente.” (Conferência das Nações Unidas sobre O Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1997 *apud* OLIVEIRA, 2000)

necessidades de bem-estar social e/ou democratização política, revelou-se questionável, a partir da década de 1970. A associação entre desenvolvimento econômico e social retira das atividades econômicas o atributo de único indicador de evolução do conjunto da sociedade. Assim, os indicadores das atividades econômicas passam a ser acompanhados das condições sócio-ambientais que, no ideário da sustentabilidade, é exposto como a busca de harmonia e equilíbrio, e para isso a necessária integração, entre aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Muito embora vários autores reconheçam a importância dessa interação, principalmente no que diz respeito à aptidão agrícola no uso adequado do solo, minimizando os impactos adversos ao meio ambiente, existem poucos estudos relacionados a essa questão.

A hipótese levantada nesta dissertação foi que, a avaliação das terras associadas às variáveis sócio-econômicas e, em conjunto com as potencialidades do SIG, pode ser considerada como instrumental importante no monitoramento conservacionista ambiental, o que pode servir de apoio à futuros planejamentos regionais que levem em consideração a ocupação racional e adequada do solo.

Neste sentido, o **objetivo geral** dessa pesquisa foi realizar uma avaliação do uso dos recursos naturais e das condições sociais de produção no Município de Aguaí-SP, pertencente à Bacia do Rio Mogi-Guaçu, com base em dados de adequação de uso das terras e dados sócio-econômicos.

Constituíram os **objetivos específicos**:

- Estudar os métodos de avaliação de terras no sistema de aptidão agrícola, integralizando as informações já existentes em técnicas de geoprocessamento;
- Mapear o uso atual das terras e áreas de reserva florestal legal (RFL) e de preservação permanente, por intermédio de sensoriamento remoto (imagens TM/Landsat 5);

- Determinar as taxas de adequação de uso das terras do município em estudo, identificando-se inclusive áreas eventualmente subutilizadas (uso atual aquém da oferta ambiental) e/ou sobreutilizadas (uso atual acima da oferta ambiental);
- Construir uma tipologia georreferenciada dos agricultores da região, por meio de dados primários e secundários e assim mapear os tipos de agricultores que estão sub ou sobre-utilizando suas áreas, aos níveis social, econômico e ambiental;
- Justapor cartograficamente, os dados do uso do solo e a tipologia dos agricultores.

A base de dados físicos gerados se insere no estudo de um sistema georreferenciado para a Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu, em que se pretende complementar as necessidades da pesquisa que está sendo desenvolvida no Projeto Temático ***“Consolidação do sistema de informação do programa BIOTA-FAPESP e estudo da viabilidade do desenvolvimento de um sistema de informação georeferenciado para o programa”***. Esse projeto faz parte do Programa BIOTA-FAPESP: o Instituto Virtual da Biodiversidade, compreendendo estudos para a fauna e flora do Estado de São Paulo, com abrangência não apenas nacional, mas internacional (FAPESP, 1999).

## **2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 - Sistemas de Avaliação de Terras para Agricultura**

Várias são as metodologias para se avaliar a terra. No Brasil, dois sistemas são muito utilizados, ambos estruturados a partir de levantamento de solos. São eles: o Sistema de Classificação da Capacidade de Uso da Terra (LEPSCH et al, 1983) e o Sistema FAO/Brasileiro de Aptidão Agrícola das Terras (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995). Qualquer metodologia utilizada para a avaliação das terras permite uma análise da aptidão agrícola para agricultura, bastando que se introduzam fatores condicionantes ao manejo agrícola.

#### **2.1.1 – Sistema de Classificação pela Capacidade de Uso**

A classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso, adotado por LEPSCH et al.(1983), é um método de avaliação que foi estruturado pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos. Tem como objetivo agrupar solos segundo sua capacidade de uso, visando estabelecer bases para seu melhor aproveitamento. Segundo BERTONI & LOMBARDI NETO (1985), a capacidade de uso indica o grau de intensidade de cultivo que se pode aplicar em um terreno sem que o solo sofra diminuição de sua produtividade por efeito da erosão. Esta classificação envolve oito classes, distribuídas da seguinte forma: as três primeiras referem-se às



terras indicadas para uso com culturas; em seguida, três classes de terras indicadas para uso com pastagem e reflorestamento; e finalmente, uma classe de terras impróprias para fins agrícolas, ou seja, para uso agrosilvopastoril.

Segundo LEPSCH et al. (1991) a classificação de terras no Sistema de Capacidade de Uso é voltado originalmente para atender ao planejamento de práticas conservacionistas, em nível de propriedade ou para pequenas bacias hidrográficas, pressupondo um manejo moderadamente elevado com considerável aporte de capital e tecnologia.

### **2.1.2 - Sistema de Avaliação pela Aptidão Agrícola das Terras**

O método de classificação da aptidão agrícola foi inicialmente proposto por BENNEMA et al. (1964), divulgado pela Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo (DPFS), do Ministério da Agricultura, onde foi considerado um marco na evolução dos trabalhos sistemáticos sobre interpretação de levantamentos de solos do país. As avaliações da aptidão agrícola das terras, naquele sistema, eram feitas segundo quatro classes, indicadas para lavouras de ciclo curto e longo, em vários sistemas de manejo, fator inovador, por procurar atender às condições dos países de agricultura menos desenvolvida. Ao longo dos anos, esse método foi modificado e adaptado, obtendo-se o “Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras”, o qual vem sendo adotado na interpretação de levantamentos de solos no Brasil (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995).

Essa nova metodologia segue orientações contidas no “Soil Survey Manual” (Estados Unidos, 1952) e na metodologia da FAO (1976), os quais recomendam que a avaliação da aptidão agrícola das terras seja baseada em resultados de levantamentos sistemáticos, realizados com suporte de vários atributos das terras: solo, clima, vegetação, geomorfologia, etc. Com relação a essa classificação, RAMALHO FILHO & BEEK (1995) relata: “...essa classificação é um

*processo interpretativo, seu caráter pode ser passageiro, sofrendo variações com a evolução tecnológica, portanto, está em função da tecnologia vigente na época de sua realização.”.* A classificação da aptidão das terras como tem sido empregada, não é precisamente um guia para obtenção do máximo benefício do solo, e sim uma orientação de como devem ser utilizados seus recursos potenciais no planejamento regional e nacional.

A metodologia proposta por RAMALHO FILHO & BEEK (1995), versão atualizada, permite a análise das condições agrícolas das terras a partir de cinco parâmetros: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. As terras são classificadas em quatro níveis de aptidão (boa, regular, restrita e inapta), segundo três níveis de manejo (baixo nível tecnológico, nível tecnológico médio e alto nível tecnológico) e quatro tipos de utilização (lavoura, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural), conforme Quadro 1.

**Quadro 1 - Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras**

Classe de Aptidão agrícola	Tipo de utilização					
	Lavoura			Pastagem plantada	Silvicultura	Pastagem natural
	Nível de manejo			Nível de manejo B	Nível de manejo B	Nível de manejo A
	A	B	C			
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	C	P	s	N
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Fonte:RAMALHO FILHO & BEEK (1995)

Os níveis de manejo são assim caracterizados:

- Nível de manejo A (Primitivo): baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das

condições das terras e lavouras. As práticas agrícolas dependem fundamentalmente do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

- Nível de manejo B (Pouco desenvolvido): baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas neste nível de manejo incluem calagem e adubação NPK, tratamentos fitossanitários simples, mecanização com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para desbravamento e preparo inicial do solo.
- Nível de manejo C (Desenvolvido): baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

Neste trabalho foi adotado o Sistema FAO/Brasileiro (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995) por permitir estimar a aptidão da terra para diferentes níveis de manejo e por prever a melhoria das condições agrícolas das terras, a partir de adoção de técnicas condizentes com o nível tecnológico da produção agrícola, o que permite um melhor resultado, no caso de avaliações em escala regional.

## **2.2.- Uso e Cobertura do Solo**

*“Quando se analisa o ser humano, em sua interação com os ecossistemas, não se deve considerá-lo somente como um organismo vivo entre outros, mas também como um elemento de um sistema social, sem o conhecimento do qual seu comportamento não tem sentido”* (RAYNAUT, 1994).

Um dos fatos que pode ser levado em conta é a análise da mudança agrária referente à influência exercida pelo crescimento demográfico. Com o crescimento populacional houve um aumento na demanda de produtos agrícolas e com isso, aumentou a pressão pelo uso da terra e, conseqüentemente sobre a dinâmica dos agroecossistemas. Na realidade, tem-se a preocupação com a evolução das condições materiais da exploração do meio ambiente, no sentido do emprego racional desses recursos.

Existem várias definições sobre “Uso da Terra<sup>4</sup>” ou “Uso do Solo<sup>5</sup>” ou ainda “Uso e Cobertura do Solo”. Porém, de um modo geral, o termo pode ser entendido como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado, seja por aspectos naturais ou por atividades desenvolvidas pelo homem (PEREIRA et al., 1989).

Segundo RAYNAUT (1994), estudos foram feitos, na tentativa de uma integração entre os eixos produção agro-pastoril e meio ambiente – numa visão global de planejamento regional. Um desses documentos<sup>6</sup> tem como originalidade, o fato de levar em consideração o uso da terra especialmente em relação à densidade populacional e à competição pela terra entre a lavoura e a criação de animais.

Para PEREIRA (1994): *“O conhecimento da cobertura e uso da terra se reveste de grande importância, mormente pela necessidade, cada vez maior, não apenas de planejamentos*

---

<sup>4</sup> Segundo Fao, 1976 *apud* LEPSCH et al., 1991 “será considerado “terra” como um segmento da superfície do globo terrestre definido no espaço e reconhecido em função das características e propriedades compreendidas pelos atributos da biosfera, que sejam razoavelmente estáveis ou ciclicamente previsíveis, incluindo aquelas de atmosfera, solo, substrato geológico, hidrologia e resultado das atividades futuras e atuais humanas até o ponto que estes atributos exerçam influência significativa no uso presente ou futuro da terra pelo homem.”

<sup>5</sup> “O conceito de solo é mais restrito, podendo ser considerado como um conjunto de corpos tridimensionais que ocupam a porção superior da crosta terrestre, capazes de suportar plantas, apresentando atributos internos próprios e características externas (declividade, pedregosidade, rochosidade) tais que é possível descrevê-las e classificá-las”. LEPSCH et al., 1991.

<sup>6</sup> Pré projeto de Desenvolvimento – Projeto Maradi – comunidade camponesa de Haussa, no Maradi, região de Níger, oeste da África.

*voltados à auto sustentabilidade de agroecossistemas, como também para identificar situações de adequação ou inadequação de uso dos recursos naturais.”*

*“O planejamento do uso da terra pode ser realizado em várias escalas, desde regional até ao nível de propriedade, mas em ambos os casos, o ponto de partida é o mesmo: o conhecimento sobre o potencial de uso das terras. Para a análise deste potencial procede-se à avaliação das terras” (LEPSCH et al., 1991).*

Ademais, considerando-se o caráter dinâmico do uso da terra, torna-se imprescindível a atualização constante de mapas temáticos correspondentes, afim de que as tendências possam ser monitoradas, analisadas e, conseqüentemente, melhor direcionadas.

### **2.3 - Adequação de Uso do Solo**

A partir do modelo  $ADEQUAÇÃO\ DE\ USO = APTIDÃO\ AGRÍCOLA\ OU\ CAPACIDADE\ DE\ USO \times USO\ ATUAL$ , verifica-se que a adequação de uso, a princípio, nada mais é do que a utilização do solo, de acordo com a sua oferta ambiental.

FORMAGGIO et al. (1992) apontam que a disponibilidade de um método semi-automático e não subjetivo para a obtenção da aptidão agrícola, associado à verificação periódica da existência de conflitos entre o melhor uso possível e o uso real (atual) dado às terras agrícolas (adequação de uso), propiciariam meios às entidades conservacionistas governamentais para o monitoramento preventivo dos riscos associados ao sobreuso dos solos.

Quanto maior o conflito<sup>7</sup>, maiores possibilidades de degradação ambiental e prejuízos à sociedade. Os conflitos de uso da terra figuram entre os maiores responsáveis pelas erosões, assoreamento de rios, de barragens e açudes, enchentes e efeitos pelas secas (ROCHA, 1997).

Com esse conceito, torna-se executável a determinação da taxa de adequação de uso, necessitando dos conhecimentos como Aptidão Agrícola, Uso e Cobertura do Solo e Técnicas de Sensoriamento Remoto.

#### **2.4 – Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica (SIG) na Avaliação de Terras**

Segundo CRÓSTA (1992), do ponto de vista técnico científico, imagens de sensoriamento remoto vêm servindo de fontes para estudos e levantamentos geológicos, ambientais, cartográficos, florestais, urbanos, oceanográficos, entre outros. Acima de tudo, as imagens de sensoriamento remoto passaram a representar uma das formas viáveis de monitoramento ambiental em escalas locais e globais, devido a rapidez, eficiência, periodicidade e visão sinóptica que as caracterizam. O autor ainda relata: *“Neste momento, em que a humanidade começa a encarar seriamente a necessidade de monitorar as mudanças globais que vêm ocorrendo na superfície do planeta, o sensoriamento remoto aparece como uma das ferramentas estratégicas para o futuro. Todo esse avanço ficaria sem apoio se não ocorresse,*

---

<sup>7</sup> Segundo ROCHA, 1997 ocorrem conflitos quando as culturas agrícolas ou pastagens são desenvolvidas em áreas impróprias: cultivos agrícolas em terras de capacidade de uso das classes V, VI, VII ou VIII ou em locais com Coeficiente de Rugosidade classe B, C, ou D, e também cultivos agrícolas em áreas apropriadas, porém com declividades médias acima de 10% ou 15%, sem tratos conservacionistas; pecuária desenvolvida em Classe de Capacidade de Uso da Terra VII e VIII, ou em locais com Coeficiente de Rugosidade classe D, também representam conflitos.

*simultaneamente, a contrapartida das técnicas de processamento das informações contidas (por exemplo filtragem, cor, contraste, classificação multiespectral, correção geométrica, entre outras) nas imagens de sensoriamento remoto.”*

Essas técnicas de processamento ainda contribuem na avaliação de terras de uma determinada região, sendo esta avaliação, estabelecida através da integração de dados diversificados (atributos do solo, topografia, vegetação, divisão política dos territórios, variáveis sócio-econômicas, etc.). Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) vieram facilitar este trabalho, ao permitir aumentar a eficiência de manuseio de dados, possibilitando a combinação das informações em uma grande variedade de formas (ARAÚJO, 1997).

Segundo CÂMARA & MEDEIROS (1998), “...as ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao possibilitar criar bancos de dados geo-referenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos.”

FORMAGGIO et al. (1992) relatam que as diferentes modalidades de informações temáticas de uma região podem ser armazenadas e manipuladas por sistemas de informações geográficas (SIG), que são bancos de dados específicos para informações codificadas espacialmente.

Teixeira (1992) apud ARAÚJO (1997) relata que: “Atualmente o SIG tem sido incluído em um conceito mais amplo – o de geoprocessamento, que envolve um conjunto de tecnologias para a coleta e tratamento da informação espacial, assim como o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações. Estas duas últimas funções não estavam contempladas nas abordagens mais tradicionais de SIG.”

O processamento geo-referenciado é compatível com informações obtidas via sensoriamento remoto, como as imagens de satélites, que facilitam a obtenção e integração de dados da superfície terrestre, permitindo um acompanhamento da evolução dos usos da terra e, conseqüentemente, o monitoramento das áreas.

Segundo ARAÚJO (1997), a quantificação automática de áreas, a obtenção de mapas intermediários e a possibilidade de constante atualização das informações geoambientais espacializadas em base cartográfica, devidamente arquivadas em suporte informatizado, constituem grandes vantagens no emprego de sistemas de informações geográficas.

No Brasil, os resultados obtidos através do sensoriamento remoto e do emprego do SIG, têm se mostrado eficiente para a análise tecnológica. Diversas áreas do conhecimento têm utilizado dados de sensoriamento remoto para pesquisas em levantamento, manejo e conservação de solos, uso da terra, estudo de microbacias, correlações temáticas, entre outros, conforme trabalhos de PEREIRA et al., 1989 e FORMAGIO et al., 1992.

## **2.5 - Aspectos sócio-econômicos**

De acordo com ALTIERI (1998), o objetivo maior da agricultura sustentável é a manutenção da produtividade agrícola com o mínimo possível de impactos ambientais e com retornos econômicos-financeiros adequados às metas de redução da pobreza, assim atendendo às necessidades sociais das populações rurais. A produção estável somente pode acontecer no contexto da organização social que proteja a integridade dos recursos naturais e estimule a interação harmônica entre os seres humanos, o agroecossistema e o ambiente.

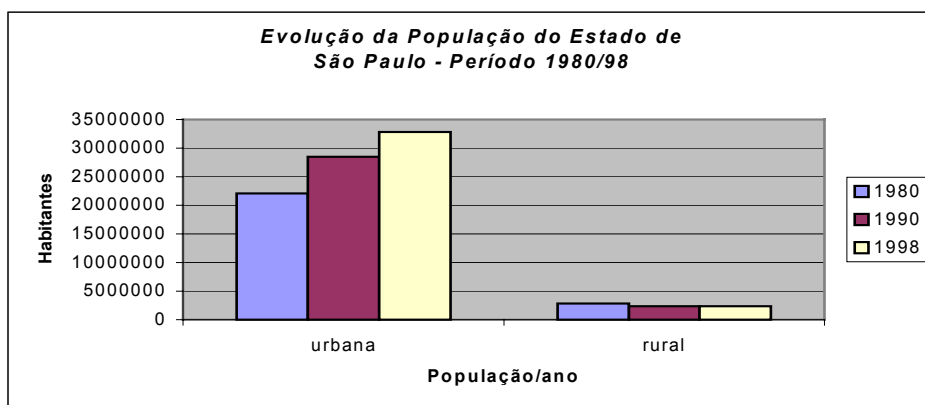
Em relação aos aspectos ambientais, como elementos básicos de uma estratégia agroecológica, do ponto de vista da conservação e regeneração dos recursos naturais, tem-se o solo, água, germoplasma, fauna e flora.



As estratégias de desenvolvimento devem incorporar além das dimensões tecnológicas, questões sociais e econômicas. Somente ações baseadas em tais estratégias podem fazer frente aos fatores estruturais sócio-econômicos que determinam a crise agrícola-ambiental e a miséria rural que ainda há no mundo em desenvolvimento. Para tanto é fundamental a participação dos agricultores no processo.

Aspectos sócio-econômicos, recursos naturais e estrutura agrária, estão sendo introduzidos para uma caracterização ao nível do Estado de São Paulo, da dinâmica do crescimento e desenvolvimento econômico, nos últimos anos.

Segundo dados do SEADE<sup>8</sup>, a população total do Estado de São Paulo, no período de 1980/1998, cresceu aproximadamente 41%, considerando um aumento de aproximadamente 48% para a população urbana e um decréscimo de aproximadamente 18% da população rural (Figura 1). A migração do campo para as cidades é decorrente, em sua maioria, do processo de modernização da agricultura brasileira e da industrialização geral do país.



Fonte: SEADE

**Figura 1. Evolução da População do Estado de São Paulo, 1980-1998**

<sup>8</sup> SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

Segundo dados do LUPA<sup>9</sup>, o Estado de São Paulo apresenta uma agricultura diversificada. Possui 277.124 estabelecimentos rurais, com 19.999.484,50 hectares de terras, onde predominam as pequenas propriedades, conforme Tabela 1. Cerca de 207.006 estabelecimentos tem até 50 hectares (75%) e 238.391 (86%) até 100 hectares. Somente 2.250 estabelecimentos (0,81%) tem mais de 1.000 hectares.

**TABELA 1. Número e Área de Unidades de Produção Agropecuária (UPA's) do Estado de São Paulo, 1995/1996**

Estratos de área (ha)	UPAS		MÉDIA DAS ÁREAS (ha)	TOTAL DAS ÁREAS	
	N.º estab	%		ha	%
<b>Menos 10</b>	77.158	27,84	5,32	410.761,30	2,06
<b>10 a menos 20</b>	58.778	21,21	14,76	867.691,20	4,34
<b>20 a menos 50</b>	71.070	25,65	32,00	2.274.151,10	11,37
<b>50 a menos 100</b>	31.385	11,32	71,06	2.230.217,70	11,15
<b>100 a menos 200</b>	19.151	6,91	140,39	2.688.551,80	13,44
<b>200 a menos 500</b>	13.277	4,80	305,37	4.054.429,90	20,27
<b>500 a menos 1000</b>	4.055	1,46	690,04	2.798.117,60	13,99
<b>Acima de 1000</b>	2.250	0,81	2.078,03	4.675.563,90	23,38
<b>TOTAL</b>	<b>277.124</b>	<b>100</b>	<b>72,17</b>	<b>19.999.484,50</b>	<b>100</b>

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA-1995/96.

Em relação à área ocupada, 272.413 unidades possuem culturas, sendo 217.791 com pastagens e 39.404 com reflorestamento. A área com culturas é de 5.951.848,80 hectares (1.332.694 ha de perenes, 2.948.106 ha semi-perenes e 1.671.049 de anuais). Com pastagens, 10.274.801 hectares e com reflorestamento 812.183 hectares (Tabela 2).

<sup>9</sup> LUPA - Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária e UPA – Unidade de Produção, CATI/SAASP.

**TABELA 2. Ocupação do Solo no Estado de São Paulo, 1995/1996**

Culturas	UPAS	MÉDIA DAS	TOTAL DAS ÁREAS	
	N.º estab	ÁREAS ha	ha	%
<b>Cultura Perene</b>	84.382	15,79	1.332.694,10	6,66
<b>Cultura Semi-perene</b>	81.440	36,20	2.948.106,20	14,74
<b>Cultura Anual</b>	106.591	15,68	1.671.048,50	8,36
<b>Pastagem</b>	217.791	47,18	10.274.801,20	51,38
<b>Reflorestamento</b>	39.404	20,61	812.182,80	4,06
<b>Vegetação Natural</b>	108.881	17,95	1.954.150,50	9,77
<b>Inaproveitada<sup>10</sup></b>	52.617	6,16	324.132,20	1,62
<b>Inaproveitável<sup>11</sup></b>	45.961	6,54	300.797,40	1,50
<b>Complementar<sup>12</sup></b>	233.101	1,59	381.571,60	1,91
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>19.999.484,50</b>	<b>100</b>

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA-1995/96.

Para as culturas, a cana-de-açúcar supera as demais apresentando 2.886.313 hectares de área plantada, em 70.111 estabelecimentos rurais. O milho vem em seguida com 1.235.906 hectares e 84.910 estabelecimentos. Seguem-se citrus, soja, feijão e algodão. Com relação à pecuária, segundo o LUPA, o estado está assim caracterizado: 12.666.200 bovinos (6.057.000 de corte; 1.433.000 de leite e 5.177.000 mistos); 40.000 estabelecimentos tem avicultura, com 490.700.000 aves; e 41.134 estabelecimentos tem suínos com 1.300.000 cabeças.

<sup>10</sup> De acordo com o Levantamento Cadastral das Unidades de Produção Agropecuária, realizada pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA, o conceito de Área Inaproveitada: "...é o conjunto das áreas que não estão sendo aproveitadas, mas, que apresentam potencial para isso. Inclui áreas ocupadas com várzeas, brejos e similares, localizadas às margens de córregos, rios e lagos."

<sup>11</sup> Segundo o Lupa, Área Inaproveitável é: "Podem ser consideradas nesta categoria as do Grupo C, Classe VIII, da Capacidade de Uso das Terras (ou seja, terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, ambiente de recreação, etc). Ou, simplesmente, podem ser consideradas as áreas não incluídas em nenhuma das outras categorias, incluindo mangues e pântanos."

<sup>12</sup> O conceito de Área Complementar, segundo o Lupa, se dá "...às áreas ocupadas com benfeitorias (casas, curral, represas, lagoas, estradas, carreadores, cercas, etc.), bem como áreas inaproveitáveis para atividades agropecuárias. Para simplificar, informe a área que falta para completar a área total da UPA."

## 2.6 – Tipologia dos Agricultores

Em geral os produtores trabalham em condições ambientais e sócio-econômicas distintas, mesmo em pequenas regiões. Diferenças importantes podem existir, tanto ao que se refere ao acesso à terra e demais recursos naturais, quanto ao que diz respeito à informação, serviços públicos, mercados e crédito, recursos financeiros disponíveis, conhecimentos adquiridos, disponibilidade de mão-de-obra, entre outros. Essas diferenças se traduzem em evoluções distintas e em níveis desiguais de capitalização e, também em critérios distintos de decisão e de otimização dos recursos disponíveis. Valendo-se de racionalidades sócio-econômicas distintas, os produtores fazem escolhas diferentes no que se refere às culturas, às criações, às técnicas, às práticas agrícolas e econômicas. Nem todos adotam, portanto, o mesmo sistema de produção e as mesmas formas de exploração do solo (GARCIA FILHO, sd).

Neste sentido, convém então aprofundar o diagnóstico e realizar uma análise mais detalhada, relacionando as condições ambientais e sócio-econômicas, e a evolução de cada tipo de produtor com os diferentes sistemas de produção.

Segundo GARCIA FILHO (sd), pode-se partir do pressuposto de que, apesar da diversidade de condições e de sistemas de produção de uma região, é possível reunir os produtores em categorias e em grupos distintos, dentro das quais as condições sócio-econômicas e as estratégias são semelhantes, mas entre os quais há diferenças significativas, relatando ainda: *“...Não há uma tipologia padrão, válida para qualquer situação. É uma realidade estudada que diz quais os critérios mais pertinentes para agrupar os agricultores...”*

Existem vários procedimentos metodológicos para se chegar a um agrupamento de produtores, conforme suas semelhanças internas em relação às variáveis pré-selecionadas.

Segundo RODRIGUES et al. (1997) “*Um tipo ou sistema é a junção da categoria social do produtor, definida pelos valores assumidos por algumas variáveis sócioeconômicas, com a(s) principal(is) atividade(s) empreendida(s) no estabelecimento.*”

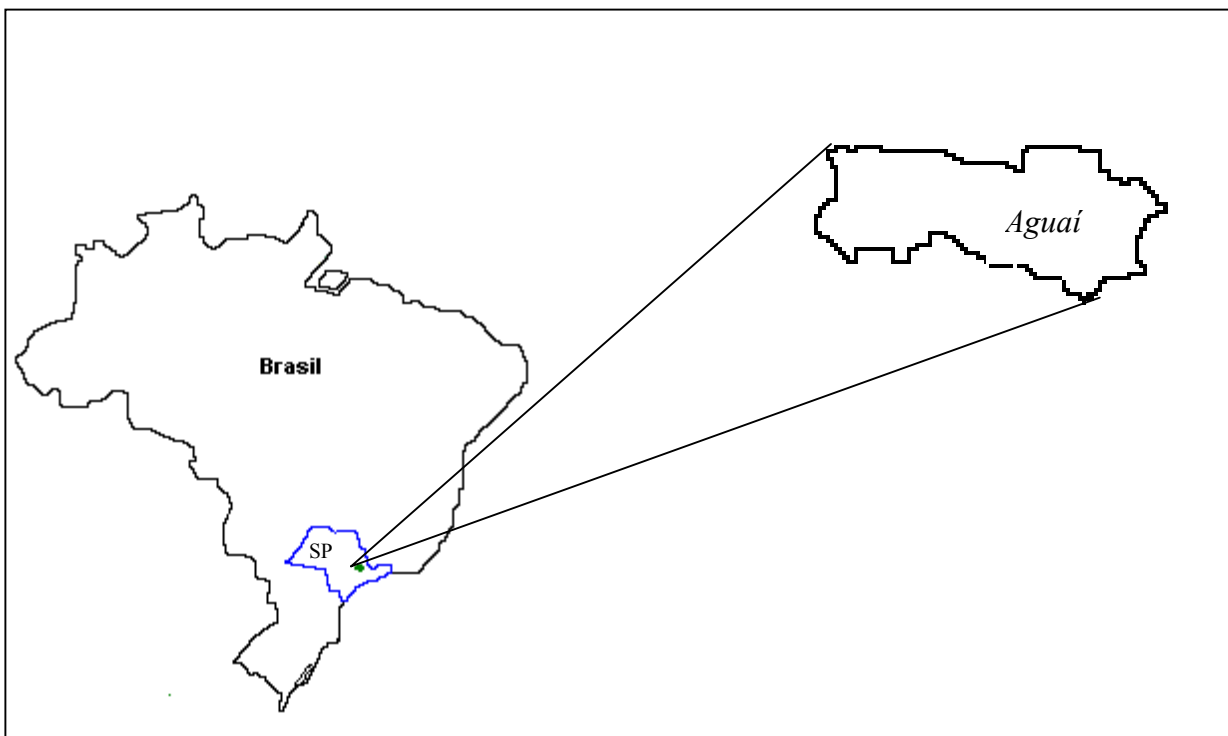
Tipificar os produtores é, portanto, separá-los em grupos com o máximo de homogeneidade interna e o máximo de heterogeneidade entre grupos, de forma que se possa aprofundar a análise de suas práticas, sem reduzir a diversidade existente, situação que pode ocorrer quando se trabalha com variáveis médias, cujas representações, muitas vezes, são apenas teóricas (FEAGRI/FINEP/FUNCAMP).

### **3 - METODOLOGIA**

#### **3.1 – Caracterização da Área Estudada**

##### **3.1.1 – Localização Geográfica**

A pesquisa foi desenvolvida no Município de Aguai, Estado de São Paulo, que está situado à 22° 03' 30" latitude S e 46° 58' 30" longitude O. Sua altitude média é de 680 metros, e abrange uma superfície de aproximadamente 470 Km<sup>2</sup>. Encontra-se situado dentro do Compartimento III do Macrozoneamento das Bacias dos Rios Mogi-Guaçu, Pardo e Médio Grande. Este compartimento é constituído pela sub-bacia do Rio Jaguari-Mirim, contribuinte do Rio Mogi Guaçu , onde o município abrange parte da sub-bacia do Rio Jaguari-Mirim (Figura 2).



**Figura 2 - Município em estudo localizado dentro do Estado de São Paulo.**

A razão da escolha deste município é devido a alta expressão econômica que ocupa no Estado de São Paulo, em diversas atividades, especialmente no que concerne às atividades agrícolas, com grande diversidade de explorações, representativa da diversidade sócio-econômica e ambiental da região. É também significativo o uso de tecnologias modernas na agricultura.

### **3.1.2 – Características Geológicas/geomorfológicas**

De acordo com Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981), a geologia da região está representada por rochas relacionadas com o grupo Tubarão, com as formações Irati e Corumbataí do grupo Passa-Dois, com intrusivas básicas, com arenitos da formação Botucatu-Pirambóia, e com o cenozóico. Relacionam-se com o material detrítico de cobertura, os solos denominados areias quartzosas profundas e os Latossolos Vermelho-Escuros e Vermelho-

Amarelos, e com material proveniente do intemperismo de diabásico, em geral também retrabalhados, os Latossolos Roxos e as Terras Roxas Estruturadas. Os solos Litólicos estão associados às áreas bastante dissecadas ou íngremes, onde o material subjacente está a poucos centímetros da superfície. Segundo o IPT (1981), a região escolhida encontra-se dentro do domínio geomorfológico Depressão Periférica Paulista, na Zona do Mogi-Guaçu. Nesta unidade predominam formas de relevo “denudacionais”, constituídas basicamente por colinas de topos tabulares amplos, onde os vales são entalhados até 20 m e a dimensão interfluvial oscila entre 1.750 a 3.750 m. As altimetrias predominantes estão entre 500 e 800 m.

A litologia é representada basicamente por arenitos finos, argilitos, siltitos, calcáreos e folhelhos e os solos são do tipo Latossolo Vermelho Amarelo, Latossolo Vermelho-Escuro e Podzólico Vermelho-Amarelo.

A drenagem, nesta unidade de relevo, apresenta um padrão dedrítico com algum condicionamento estrutural.

### **3.1.3 – Vegetação natural e clima**

A vegetação original da região era constituída pela mata tropical subperenifólia, pelo cerradão e cerrado (IPT, 1981). Nas partes úmidas, representadas pelas planícies aluvionais mal drenadas, ocorriam em vegetações de campos higrófilos, enquanto nas áreas mais bem drenadas próximo a calha dos rios predominava a mata ciliar, agora restrita a uma faixa descontínua às margens do Mogi-Guaçu. Atualmente as matas praticamente inexistem, cedendo lugar às culturas de cana-de-açúcar, citrus e algodão, culturas essas que cada vez mais adentram as áreas remanescentes de cerrado.

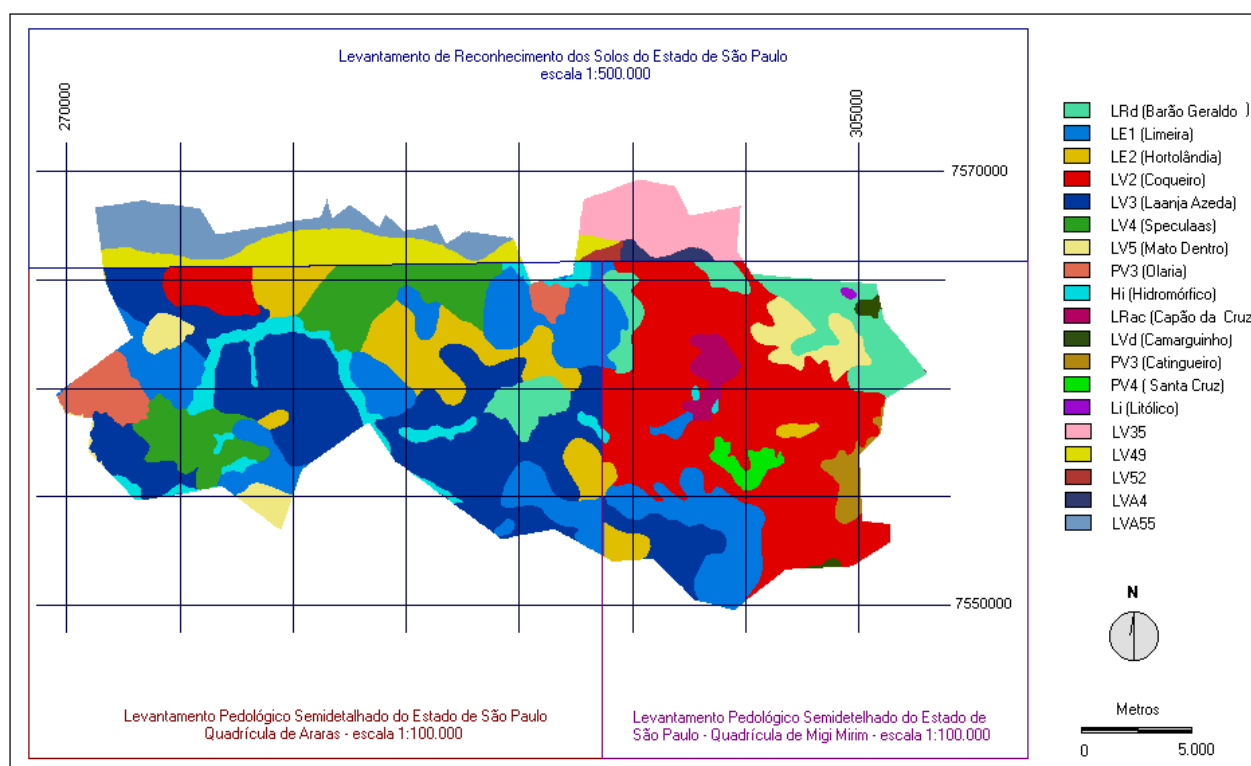
O clima predominante na região, pela classificação de Köppen é o Cwa - Clima Mesotérmico de Inverno Seco, com deficiência hídrica principalmente nos meses de abril a



setembro. Quanto à topografia, predominam relevos planos e suavemente ondulados, com declives entre 0 e 8%, e ao nordeste da região, pode-se encontrar uma pequena área com relevo acidentado, apresentando declividades superiores a 12%.

### 3.1.4 - Solos

Para caracterização dos solos, foram extraídas informações dos levantamentos pedológicos realizados por OLIVEIRA et al. (1999), que compreende toda a área em estudo, OLIVEIRA et al. (1982), que compreende a quadrícula de Araras e OLIVEIRA & MENK (1999), compreendendo a quadrícula de Mogi Mirim. A figura 3 ilustra uma representação simplificada da distribuição das principais classes de solos e na Tabela 3, relacionam-se as unidades de mapeamento, as classificações taxonômicas e as áreas de ocorrência.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 3 - Representação das classes dos solos do Município de Aguiá/SP

**TABELA 3 - Classificação taxonômica e área dos solos mapeados no Município de Aguaí, Estado de São Paulo, 2001**

<b>ímbolo</b>	<b>Classificação taxonômica</b>	<b>Unidade de solo</b>	<b>Área total em ha</b>	<b>%</b>
Lrd	Latossolo Roxo Distrófico ou Álico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa	Barão Geraldo	2.880,56	6,12
LE1	Latossolo Vermelho-Escuro Álico, A moderado, textura argilosa	Limeira	6.828,02	14,50
LE2	Latossolo Vermelho-Escuro Álico, A moderado, textura média	Hortolândia	3.308,41	7,03
LV2	Latossolo Vermelho-Amarelo Álico, A moderado, textura média	Coqueiro	10.073,10	21,40
LV3	Latossolo Vermelho-Amarelo Álico, A moderado, textura média	Laranja Azeda	9.234,79	19,61
LV4	Latossolo Vermelho-Amarelo Álico, A proeminente, textura média	Speculaas	3.258,13	6,92
LV5	Latossolo Vermelho-Amarelo Álico, A moderado, textura argilosa	Mato Dentro	1.480,86	3,14
PV3	Podzólico Vermelho-Amarelo, argila de atividade baixa, Distrófico ou Álico, A moderado, textura argilosa ou média argilosa	Olaria	1.064,32	2,26
HI	Grupamento indiscriminado de Gleis Pouco Húmicos	Hidromórficos	1.526,08	3,24
Lrac	Latossolo Roxo Ácrico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa	Capão da Cruz	540,98	1,15
LVd8	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico ou Álico, A húmico, textura média ou argilosa leve	Camarguinho	119,85	0,25
PV3	Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos Distróficos ou Álicos, Tb, textura média	Catingueiro	438,23	0,93
PV4	Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos Distróficos ou Álicos, Tb, A moderado, textura média/argilosa	Santa Cruz	357,81	0,76
Li	Solos Litólicos Eutróficos ou Distróficos, A moderado, textura média, substrato sedimentos indiscriminados do Grupo Tubarão	Litólico	27,66	0,06
LV35	Latossolo Vermelho Acriférico e Distroférico + Latossolo Vermelho Distrófico, ambos relevo suave ondulado + Nitossolo Vermelho Eutroférico, relevo ondulado, todos A moderado, textura argilosa	-	1.695,47	3,60
LV49	Latossolo Vermelho Distrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, ambos A moderado, textura média, relevo suave ondulado	-	1.897,21	4,03
LV52	Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa e média + Latossolo Vermelho Distroférico, textura argilosa, ambos A moderado, relevo suave ondulado	-	100,09	0,21
LVA4	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico, A moderado, textura média, relevo plano e suave ondulado	-	203,12	0,43
LVA55	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distróficos câmbicos + Cambissolos Hápicos, ambos A moderado e proeminente, textura indiscriminada, relevo plano + Gleissolos Melânicos e Hápicos, ambos relevo de várzea, todos Distróficos	-	2.055,39	4,36
<b>TOTAL</b>			<b>47.090,08</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da Pesquisa

Os Latossolos distribuem-se em praticamente toda a extensão mapeada, em cerca de 95%, considerando-se, portanto, os solos mais importantes do município, do ponto de vista espacial (Tabela 3). Compreendem uma categoria de solos minerais, não hidromórficos, que apresentam horizontes B latossólicos em um perfil normalmente profundo. São solos ácidos em sua maioria (com exceção dos eutróficos) e bem drenados apesar da textura, muitas vezes, argilosas. O teor de argila pode variar nestes solos, o que possibilita a sua diferenciação em solos de textura média, com teor de argila no horizonte B variando de 15 a 35%, de textura argilosa variando de 35 a 60% e de textura muito argilosa com teor superior que 60% (OLIVEIRA & MENK, 1982). Estes solos têm como características alta saturação por alumínio (álidos) e baixa saturação por bases (distróficos), atributos químicos que necessitam de correção para melhorar a fertilidade e conseqüentemente as explorações. São solos de boa drenagem interna. Ocorrem em relevo plano a suave ondulado, podendo, com certa freqüência, ser encontrados também em áreas onduladas e excepcionalmente em forte ondulada. Foram identificados Latossolos Roxos, Latossolos Vermelho-Escuros e Latossolos Vermelho-Amarelos. Os Latossolos Vermelho-Amarelos representam cerca de 61% dos latossolos identificados, cobrindo 58% da área total do município. Seguem-se os Latossolos Vermelho-Escuros em cerca de 29% da área total e Latossolos Roxos em cerca de 7% da área.

A classe dos Podzólicos compreende solos não hidromórficos, com marcante individualização de horizontes decorrentes de acentuada diferença em textura, cor ou estrutura. Apresentam uma camada no horizonte B de acúmulo de argila, tendo esse tipo de horizonte a denominação de B textural, o que diminui principalmente sua permeabilidade e acarreta problemas de manejo e correção por serem muito pobres do ponto de vista nutricional. Possui uma característica distrófica, com baixa saturação por base. O horizonte B apresenta acentuada variação de cor, podendo apresentar textura contrastante ou mudança textural abrupta. Estão

situados, geralmente, em relevo suave ondulado e ondulado, podendo apresentar problemas no uso do solo, em função da declividade e da diferença textural. São solos de fácil preparo para o plantio, em vista da textura relativamente grosseira na camada superficial. Estes solos apresentam pouca representatividade no município, em cerca de 3,95% (Tabela 3).

O grupamento indiscriminado de Solos Glei Pouco Húmicos (Hidromórficos) apresentam drenagem imperfeita ou impedida, em função de ocorrerem em áreas mal drenadas das planícies aluviais, ocupando estreitas faixas ao longo dos córregos. Uma característica importante é a presença de horizonte gley a menos de 80 cm de profundidade. Este horizonte, resultante de marcante processo de redução, decorrente de um regime hídrico aquático, apresenta cores neutras com ou sem mosqueamento proeminente ou distinto. Com textura argilosa, possui ainda acentuada variação horizontal e vertical das características de hidromorfismo, decomposição da matéria orgânica e tipo de horizonte A. Por estarem sujeitas às inundações freqüentes, esses solos requerem práticas intensas e onerosas de drenagem e, conseqüentemente, são pouco utilizados para agricultura. São muito pobres em nutrientes, apresentando baixos valores de soma e saturação em bases e elevados valores de saturação em alumínio. São, portanto, solos álicos. Esta classe ocupa 3,24% do total do município (Tabela 3).

A classe dos Solos Litólicos ocupa cerca de 0,06% (Tabela 3) do total do município, constituem uma classe de solos pouco evoluídos e rasos, nos quais o horizonte A se assenta diretamente sobre a rocha. Essas características normalmente não tornam recomendável sua utilização com culturas, a não ser em certos casos, sendo indicados para usos menos intensivos com pastagem e reflorestamento, ou para preservação da fauna e da flora silvestre. Ocorrem predominantemente em relevos fortes ondulados a montanhosos, com declives superiores a 30%. No município, constituem solos de textura média, distróficos, não álicos, com argila de atividade baixa.

### **3.1.5 – Aspectos Sociais**

Alguns dados secundários do município de Aguaí auxiliaram na caracterização dos aspectos sócio-econômicos, recursos naturais e estrutura agrária.

Para a caracterização da densidade demográfica selecionou-se o período de 1980/1998, época da modernização da agricultura. Se por um lado, a modernização da agricultura contribuiu para a capitalização do campo, com incrementos significativos na produção e na produtividade, por outro, resultou na exclusão social, no aumento da concentração fundiária e do êxodo rural, na alteração da estrutura do emprego e no tratamento diferenciado de produtos, regiões e tipos de produtores por parte das políticas agrícolas e agrárias (OLIVEIRA, 2000). Neste período, segundo dados do LUPA, ocorreu um crescimento de 61,87% da população total, sendo 87,70% acrescido nesse mesmo período para a população urbana, e um decréscimo em 12,30% para a população rural.

Do total da área do município, 98,80% corresponde à área rural, que comporta 696 estabelecimentos rurais (Tabela 4). Cerca de 461 estabelecimentos, ou 66% do total, tem menos do que 50 ha, englobando pouco mais de 18% da área rural total. Dezenove estabelecimentos, com área superior a 100 ha e inferior a 500 ha detém, no entanto, cerca de 55% da área rural total, ou uma área de 24.999,50 ha. Tais dados ilustram a concentração da área rural nas mãos de poucos.

**TABELA 4. Número de Unidades de Produção (UPA's) do Município de Aguaí, Estado de São Paulo, 1995/1996**

<b>Estratos de área (há)</b>	<b>UPAS</b>		<b>MÉDIA DAS ÁREAS (ha)</b>	<b>TOTAL DAS ÁREAS</b>	
	<b>N.º estab</b>	<b>%</b>		<b>ha</b>	<b>%</b>
<b>Menos 10</b>	157	22	5,41	849,30	1,86
<b>10 a menos 20</b>	143	21	14,81	2.117,40	4,64
<b>20 a menos 50</b>	161	23	33,07	5.324,30	11,67
<b>50 a menos 100</b>	99	14	73,87	7.313,50	16,03
<b>100 a menos 200</b>	83	12	133,99	11.120,80	24,37
<b>200 a menos 500</b>	46	7	301,71	13.878,70	30,42
<b>500 a menos 1000</b>	7	1	717,97	5.025,80	11,01
<b>TOTAL</b>	<b>696</b>	<b>100</b>	<b>65,56</b>	<b>45.629,80</b>	<b>100</b>

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA-1995/96.

Quanto ao uso e ocupação da área, segundo o LUPA, soma 45.629,80 hectares (Tabela 5), sendo 22,50% com cultura perene (10.264,60 hectares, em 211 estabelecimentos), cultura semi-perene com 15,43% (7.039,30 hectares, em 133 estabelecimentos), cultura anual com 25,95% (11.840,80 hectares, em 334 estabelecimentos) e 18,10% de pastagem (8.261,70 hectares, em 419 estabelecimentos) e ainda, 10,80% com outros usos, constituídos basicamente de reflorestamento (2.592,40 hectares, em 28 estabelecimentos) e vegetação natural (2.334,30 hectares, em 313 estabelecimentos). Finalmente, áreas inproveitadas com 2,08% (950,20 hectares, em 50 estabelecimentos), áreas inproveitáveis com 3,49% (1.593,50 hectares, em 209 estabelecimentos) e complementar com 1,65% (753,00 hectares, em 564 estabelecimentos).

Para as culturas, a laranja supera as demais em termo espacial, ou seja, ocupa uma área plantada de 8.656,90 hectares (19%) do total, em 160 estabelecimentos. Em seguida vem o milho com 7.854,60 hectares e 239 estabelecimentos, superando a laranja em números de estabelecimentos cultivados. A cana-de-açúcar segue em 126 estabelecimentos e 6.943 hectares de área plantada. Seguem-se o algodão, eucalipto, braquiária, soja, painço e café. Com relação à pecuária, o município está assim caracterizado: 12.031 bovinos (2.651 de corte, 6.849 de leite e

2.531 de misto) em 270 estabelecimentos; 21 estabelecimentos tem avicultura com um total de 3.281.013 aves ( 3.146.989 cabeças de corte e 134.024 de ovos); e 56 estabelecimentos tem suínos com um total de 1.352 cabeças.

**TABELA 5. Ocupação do Solo no Município de Aguaí, Estado de São Paulo, 1995/1996**

Culturas	UPAS	MÉDIA DAS	TOTAL DAS ÁREAS	
		ÁREAS	ha	%
	N.º estab	ha	ha	%
<b>Cultura Perene</b>	211	48,65	10.264,60	22,50
<b>Cultura Semi-perene</b>	133	52,93	7.039,30	15,43
<b>Cultura Anual</b>	334	35,45	11.840,80	25,95
<b>Pastagem</b>	419	19,72	8.261,70	18,10
<b>Reflorestamento</b>	28	92,59	2.592,40	5,68
<b>Vegetação Natural</b>	313	7,46	2.334,30	5,12
<b>Inproveitada</b>	50	19,00	950,20	2,08
<b>Inproveitável</b>	209	7,62	1.593,50	3,49
<b>Complementar</b>	564	1,34	753,00	1,65
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>45.629,80</b>	<b>100</b>

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA-1995/96.

Na relação do município com o Estado, verifica-se que Aguaí ocupa 0,228% da área total do Estado de São Paulo. No município ocorreu uma queda da população rural no período de 1980/98. Com relação à espacialização ocupada pela exploração agrícola, se comparada com o estado, o município representa 0.489% do estado. A laranja e o milho apresentam posições de destaque no município. Esta relação diminui quando comparada com o estado uma vez que a laranja representa 1% e o milho 0,65%, sendo o destaque para o algodão, representando 2,03%. Em seguida eucalipto com 0,38%, café e cana-de-açúcar com 0,24% cada, soja com 0,16% e braquiária com 0,02%. Quanto à pastagem, o município representa 0,08% do total de estado, com destaque a avicultura em 0,67%, se comparado com mesmo. Em seguida a suinocultura com 0,10% e bovino com 0,09%, sendo que, dentro dessa classe há uma maior representatividade no bovino de leite com 0,48%. Igual representatividade para o de corte e misto, com 0,04%.

### **3.2 – Materiais Utilizados**

Os materiais utilizados foram:

- Mapas digitalizados referentes ao Uso da Terra (imagem de satélite LANDSAT/TM de Julho/1997) e Modelo Digital do Terreno, elaborados pelo GEO – Grupo de Estudos em Geoprocessamento da FEAGRI/UNICAMP;
- Cartas Pedológicas: a) na escala 1:500.000, compreendendo toda a área em estudo (OLIVEIRA et al., 1999); b) na escala 1:100.000, compreendendo as quadriculas de Araras (OLIVEIRA et al., 1982) e de Mogi Mirim (OLIVEIRA & MENK, 1999);
- Cartas planialtimétricas na escala 1:50.000 (IBGE), observando os aspectos relacionados à topografia e recursos hídricos: Quadriculas de Aguai (Folha SF23-Y-A-III-1), Rio Capetinga (Folha SF23-Y-A-II-2), São João da Boa Vista (Folha SF23-V-C-VI-3), e Casa Branca (Folha SF23-V-C-V-4);
- Boletim Científico: a) n.º 45 (Oliveira et al, 1999) - Estado de São Paulo, b) n.º 46 (OLIVEIRA & MENK, 1999) - Quadricula de Mogi-Mirim, c) Boletim Técnico n.º 71 (OLIVEIRA et al., 1982) - Quadricula de Araras, através da compilação das informações de solos existentes, todos publicados pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC),
- GPS de navegação, marca Geo-explorer II da Trimble;
- Computador K6II, 550MHz, 64 Mb de memória RAM, placa de vídeo 4 Mb e 10.1 Gb de HD;
- Software IDRISI, versão 2.0, Excell 1997, AUTOCAD 14.0 e Corel Draw 9.0;
- Dados sócio-econômicos de fonte primária, obtidos através de questionários e entrevistas junto aos agricultores, localizados no município de Aguai;



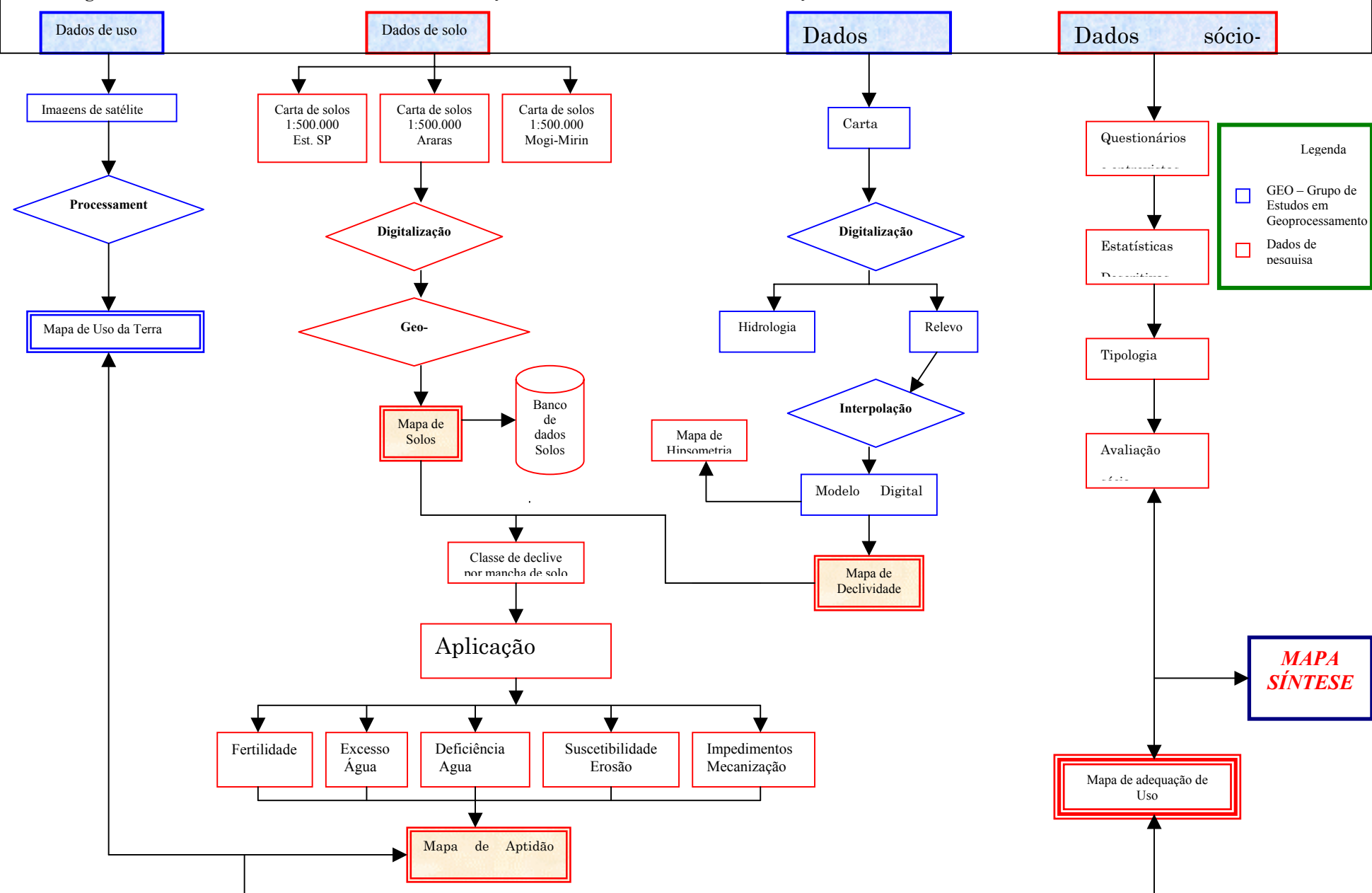
- Dados sócio-econômicos de fonte secundária obtida em publicações oficiais do: IEA/CATI, IBGE, SEADE, e LUPA.

### **3.3 – Métodos**

Os passos metodológicos constituíram-se fundamentalmente de quatro fases, conforme ilustra o fluxograma da Figura 4:

- a) obtenção do mapa de aptidão agrícola (PI-APT);
- b) obtenção do mapa de uso e cobertura do solo (PI-USO);
- c) obtenção do mapa de adequação de uso (PI-ADEQ); e
- d) avaliação sócio-econômica.

**Figura 4 – DADOS BÁSICOS PARA DETERMINAÇÃO DO USO DO SOLO E AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE AGUAÍ/SP**



### **3.3.1 – Obtenção do Mapa de Aptidão Agrícola (PI-APT)**

#### **3.3.1.1 - Os Planos de Informação (PI's)**

Para a obtenção do mapa de aptidão agrícola das terras foi necessário antes de tudo, a preparação dos seus Planos de Informação<sup>13</sup> (PI's) constituintes. Para a manipulação dos PI's, através do software *IDRISI for Windows*, versão 2.0, adotaram-se como limite as coordenadas em UTM (sistema de referência Córrego Alegre): X mínimo: 267.822,625. m, X máximo: 310.640,5 m, Y mínimo: 7548.600,5 m e Y máximo: 7572.250,5 m. Para os planos com formato matricial ou “raster” com resolução espacial 29,65x31 metros gerou uma malha de 1444 colunas e 763 linhas.

Os planos de informação básicos, para a obtenção do Mapa de Aptidão Agrícola, que serviram de entrada no SIG foram: PI solo e PI declividade.

Tendo em vista a diversidade de tipos e fontes de dados sobre o município de Aguaí, bem como a heterogeneidade de padrões e de formas de apresentação dos mesmos (escala, legenda, codificação), o primeiro passo metodológico consistiu na organização e na padronização das informações cartográficas disponíveis.

#### **3.3.1.2 – Dados de Solos**

O Mapa de Solos (Figura 3) foi obtido em duas etapas: na primeira, foi digitalizado pelo GEO – Grupo de Estudos em Geoprocessamento da FEAGRI/UNICAMP, o Mapa de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo (escala 1:500.000). Na segunda etapa, para a

---

<sup>13</sup> Planos de Informação (PI's) contém temas com atributos gráficos e não gráficos, como linha, cor, localização espacial e nomes, números, áreas e índices. Podem ser das categorias temáticas, que correspondem à drenagem, estradas, etc; modelo numérico de terreno (MNT) que são cotas de altimetria ou isolinhas. Contém informações tridimensionais; imagens que correspondem às imagens de sensoriamento remoto ou dos PI's rasterizados. (SANTO, 1996).

complementação do mapa base de solos, foi feita a digitalização do Mapa de Solos da Quadricula de Araras e Mogi-Mirim, ambos com escala 1:100.000.

Nesta fase, foram digitalizados os mapas de solos, no software AutoCAD, extensão DWG, sendo posteriormente convertidos em formato vetorial DXF e importados para o SIG IDRISI for Windows, criando-se uma imagem no formato matricial, com tamanho de célula 29,65x31 m. Foi criado um banco de dados, onde constam informações associadas com cada unidade de mapeamento (Anexo I): tipo de solo, água e nutrientes, profundidade efetiva, drenagem interna, areia grossa, areia fina, silte, argila, pH, matéria orgânica, alumínio, saturação de bases, CTC, saturação por alumínio e declividade. Essas informações permitiram a avaliação do grau de limitação relativa aos fatores condicionantes das condições agrícolas das terras: a) fertilidade; b) disponibilidade de água; c) disponibilidade de oxigênio; d) susceptibilidade à erosão; e, e) impedimentos à mecanização. Para a elaboração do banco de dados foram utilizadas informações contidas no Mapa de Solos do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 (OLIVEIRA, 1999), bem como do Mapa Pedológico e da Legenda Expandida do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA et al, 1999), e do Relatório Técnico do Levantamento (OLIVEIRA, 1999). Foram ainda utilizadas informações contidas nos Relatórios Técnicos da Quadricula de Araras (OLIVEIRA et al., 1982), e Quadricula de Mogi-Mirim (OLIVEIRA & MENK, 1999), sendo que não se dispõe de dados acerca das quadriculas de São João da Boa Vista e Casa Branca, que detém parte do Município de Aguaí situa-se.

### 3.3.1.3 - Declividade

O mapa de declividade foi obtido através do Modelo Digital do Terreno (MDT), fornecido pelo GEO – Grupo de Estudos em Geoprocessamento – FEAGRI/UNICAMP, utilizando-se o software IDRISI *for Windows*, versão 2.0. O mapa do MDT, indicando a inclinação do terreno em graus, foi calculado em porcentagem e em seguida reclassificado de acordo com as classes da Tabela 6, proposto por RAMALHO FILHO & BEEK (1995). Posteriormente, foi passado um Filtro de Moda 5x5. Este filtro é bastante útil para “limpar” pixels isolados em imagens, resultando assim no mapa de classes de declividade

**TABELA 6 – Graus de Limitação ao nível de declividade**

Classe	Nível de declividade (%)	Classes de Relevo
1	0-3	Plano/praticamente plano
2	3-8	Suave ondulado
3	8-13	Moderadamente ondulado
4	13-20	Ondulado
5	20-45	Forte ondulado
6	> 45	Montanhoso/Escarpado

### 3.3.1.4 – Clima

De acordo com CAVALIERI (1998), as informações climáticas foram extraídas dos dados registrados nos postos metodológicos de Espírito Santo do Pinhal (Posto 9); Mogi Mirim (Posto 13); Serra Negra (Posto 17) e São João da Boa Vista (Posto 19), próximos ao município de Aguaí, para um período de 30 anos – 1961 a 1990. Essas informações serviram também de subsídio para a determinação das limitações relativas ao solo.

**TABELA 7 - Localização geométrica, altitude e precipitação média mensal (média de 30 anos – 1961 a 1990) dos postos meteorológicos de Espírito Santo do Pinhal, Mogi Mirim, Serra Negra e São João da Boa Vista/SP.**

Município	Lat.	Long.	Altitud. (m)	Precipitação média (mm)												anual
				Jul	Ago	Set	Out	nov	dez	jan	fev	mar	Abr	mai	Jun	
Espírito S. do Pinhal	22º 16'	46º 47'	660	32	43	67	148	173	274	242	224	182	83	58	44	1570
Mogi-Mirim	22º 26'	46º 58'	640	39	42	64	137	110	276	269	197	178	84	70	51	1517
Serra Negra	22º 36'	46º 42'	940	38	38	72	134	181	266	282	222	157	86	72	52	1600
S. João da B. Vista	21º 57'	46º 48'	740	29	35	72	141	177	261	258	228	231	80	62	40	1614

Fonte: CAVALIERI, 1998

O cálculo do balanço hídrico para os quatro postos metodológicos, segundo CAVALIERI (1998), foi feito pelo Método de Thornthwaite & Mather (1955), considerando a capacidade de água disponível de 125 mm. As tabelas presentes no Anexo II mostram as médias mensais de temperatura, precipitação pluvial, deficiência e excedente hídrico para cada um dos postos analisados. No posto meteorológico de Espírito Santo do Pinhal a deficiência hídrica foi registrada nos meses de julho, agosto e setembro, acumulando um total de 3,2 mm no ano; no posto meteorológico de Mogi Mirim as deficiências hídricas vão ocorrer nos meses de agosto e setembro, somando um total de 1,6 mm. Em Serra Negra a deficiência hídrica foi apenas em agosto, com valor de 0,6 mm, enquanto que para São João da Boa Vista ela atingiu os meses de junho, julho e agosto, somando um valor total de 3,5 mm.

### **3.3.1.5 – Mapa de Aptidão Agrícola**

De modo geral, a avaliação das condições agrícolas das terras é feita em relação à vários fatores, sendo que alguns deles se tornam determinantes, como solo e declividade. Após a elaboração desses mapas, os mesmos foram combinados (comando Crosstab do SIG IDRISI), obtendo-se polígonos homogêneos, definindo combinações de apenas uma classe de solo e uma

classe de declividade. Foram definidas 85 combinações relacionadas no Anexo I, em relação às quais procedeu-se à avaliação da aptidão agrícola.

#### **3.3.1.5.1 - Graus de Limitação**

O Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995) permite avaliar as qualidades das terras a partir dos graus de limitação atribuídos a cinco fatores condicionantes: fertilidade, água, oxigênio, erosão e mecanização.

O sistema adota os seguintes graus de limitação: nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte.

Os graus de limitação foram atribuídos para cada uma das 85 combinações solo x declividade. Nos tópicos seguintes são descritos os critérios para definição dos graus de limitação, de acordo com o proposto por RAMALHO FILHO & BEEK (1995) e por OLIVEIRA & BERG (1985).

##### **a) Deficiência de fertilidade**

Para definição dos graus de limitação por fertilidade, além do que preconiza a metodologia de RAMALHO FILHO & BEEK (1995), sintetizado na Tabela 14, foram analisados os dados sobre saturação de bases (V%), saturação de alumínio (m%) e capacidade de troca catiônica (CTC), conforme relacionados no Apêndice 1, interpretando-os de acordos com os critérios a seguir:.

➤ **Disponibilidade em nutrientes**

Para a avaliação da disponibilidade de nutrientes, foi relacionada a capacidade de troca catiônica (CTC) com a saturação de bases (V%), resultando nos graus de limitação, conforme Tabela 8, extraída de OLIVEIRA & BERG (1985).

**TABELA 8 – Graus de Limitação por disponibilidade em nutrientes**

<i>CTC</i>	<i>Faixa de saturação em bases (%)</i>			
<i>e.mg/100g TFSA</i>	<i>50-100</i>	<i>25-50</i>	<i>10-25</i>	<i>0-10</i>
<i>&gt; 5</i>	nulo	ligeira	forte	muito forte
<i>3-5</i>	ligeira	moderada	forte	muito forte
<i>2-3</i>	moderada	moderada	muito forte	muito forte

Fonte: OLIVEIRA & BERG (1985)

➤ **Toxicidade do alumínio**

O valor da saturação de alumínio (m%) relacionada com a capacidade de troca catiônica (CTC), serviu para estabelecer as seguintes faixas de limitação por toxicidade por alumínio, conforme Tabela 9, também preconizada por OLIVEIRA & BERG (1985).

**TABELA 9 – Graus de Limitação por toxicidade em alumínio**

<i>CTC</i>	<i>Saturação em Alumínio(%)</i>				
<i>e.mg/100g TFSA</i>	<i>0-10</i>	<i>10-30</i>	<i>30-50</i>	<i>50-70</i>	<i>70-100</i>
<i>5-10</i>	nulo	ligeira	moderada	forte	muito forte
<i>3-5</i>	nulo	ligeira	ligeira	moderada	forte

Fonte: OLIVEIRA & BERG (1985)

Estas informações foram combinadas para definição do grau de limitação por deficiência de fertilidade (Tabela 14).



## b) Deficiência de água

Para se estabelecer os graus de deficiência de água (Tabela 10), foram utilizados os indicadores de clima e solo, com os seguintes parâmetros: tipo de solo, profundidade efetiva (cm), textura do horizonte B, regime hídrico e regime térmico, conforme relacionados na Tabela 14.

- ❖ **Nulo (N)** – terras com boa drenagem interna ou livre de estação seca, bem como aquelas com lençol freático elevado, típico de várzeas, devem estar incluídas neste grau de limitação. Vegetação natural é de floresta perenifólia, campos hidrófilos e higrófilos, e campos subtropicais sempre úmidos.
- ❖ **Nulo/Ligeiro (N/L)** – terras ainda não sujeitas à deficiência de água durante um período de 1 a 2 meses, limitando o desenvolvimento de culturas mais sensíveis, principalmente as de ciclo vegetativo longo. Vegetação de floresta subperenifólia, cerrado subperenifólio e alguns campos.
- ❖ **Ligeiro (L)** – terras que ocorre uma deficiência de água pouco acentuada, durante um período de 3 a 5 meses por ano. Vegetação de cerrado e floresta subcaducifólia, bem como a floresta caducifólia em solos com alta capacidade de retenção de água.
- ❖ **Moderado (M)** – terras nas quais ocorre uma acentuada deficiência de água, durante um longo período, normalmente 4 a 6 meses. Vegetação normalmente de floresta caducifólia, transição de floresta de cerrado para caatinga e caatinga hipoxerófila, ou seja, de caráter seco menos acentuado.
- ❖ **Forte (F)** – terras com uma forte deficiência de água durante um período seco, que oscila de 7 a 9 meses. Vegetação típica de caatinga hipoxerófila.
- ❖ **Muito forte (MF)** – corresponde a uma severa deficiência de água, que pode durar mais de 9 meses. Vegetação do tipo caatinga hiperxerófila.

**TABELA 10 – Graus de Limitação por deficiência de água**

Classe	Graus de limitação	Símbolo
1	Nulo	N
2	Nulo/Ligeiro	N/L
3	Ligeiro	L
4	Moderado	M
5	Forte	F
6	Muito forte	MF

Fonte: RAMALHO FILHO & BEEK (1995)

### c) Excesso de água ou deficiência de oxigênio

Para os graus de limitação em excesso de água ou deficiência de oxigênio (Tabela 11), foram utilizados os indicadores como tipo de solo e regime hídrico (Tabela 14)

- ❖ **Nulo (N)** – terras que não apresentam problemas de aeração ao sistema radicular da maioria as culturas durante todo o ano. São classificadas como bem e excessivamente drenadas.
- ❖ **Ligeiro (L)** – terras que apresentam certa deficiência de aeração às culturas sensíveis ao excesso de água durante a estação chuvosa. São em geral moderadamente drenadas.
- ❖ **Moderado (M)** – terras nas quais a maioria das culturas sensíveis não se desenvolve satisfatoriamente, em decorrência da deficiência de aeração durante a estação chuvosa. São consideradas imperfeitamente drenadas e sujeitas a riscos ocasionais de inundação.
- ❖ **Forte (F)** – terras que apresentam sérias deficiências de aeração, só permitindo o desenvolvimento de culturas adaptadas. Demanda intensos trabalhos de drenagem artificial que envolve obras ainda viáveis em nível de agricultor. São consideradas, normalmente, mal drenadas, muito mal drenadas e sujeitas a inundações frequentes, prejudiciais à maioria das culturas.
- ❖ **Muito Forte (MF)** - terras que apresentam praticamente as mesmas condições de drenagem do grau anterior, porém de melhoramento compreendem grandes obras de engenharia, em nível de projetos, fora do alcance do agricultor, individualmente.

**TABELA 11 – Graus de Limitação por excesso de água ou deficiência de oxigênio**

Classe	Grau de limitação	Símbolo
1	Nulo	N
2	Ligeiro	L
3	Moderado	M
4	Forte	F
5	Muito forte	MF

Fonte: RAMALHO FILHO & BEEK (1995)

### d) Suscetibilidade à erosão

Para o estabelecimento dos graus de limitação por suscetibilidade à erosão (Tabela 12), foram utilizados os indicadores de relevo e solo, com os seguintes parâmetros: tipo de solo, profundidade efetiva (cm), textura do horizonte B, erodibilidade e declividade (Tabela 14).

- ❖ **Nulo (N)** – terras não suscetíveis à erosão. Geralmente ocorrem em solos de relevo plano ou quase plano (0 a 3% de declive), e com boa permeabilidade. Quando cultivadas por 10 a 20 anos podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com práticas simples de manejo.
- ❖ **Ligeira (L)** – terras que apresentam pouca suscetibilidade à erosão. Geralmente, possuem boas propriedades físicas, variando os declives de 3 a 8%. Quando utilizadas com lavoura, por um período de 10 a 20 anos, mostram normalmente uma perda de 25% ou mais de horizonte superficial. Práticas conservacionistas simples podem prevenir contra esse tipo de erosão.
- ❖ **Moderado (M)** – terras que apresentam moderada suscetibilidade à erosão. Seu relevo é normalmente ondulado, com declive de 8 a 13%. Esses níveis de declive podem variar para mais de 13%, quando as condições físicas forem muito favoráveis, ou para menos de 8%, quando muito desfavoráveis, como é o caso de solos com horizonte B, com mudança textural abrupta. Se utilizada fora dos princípios conservacionistas, essas terras podem apresentar sulcos e voçorocas, requerendo práticas de controle à erosão desde o início de sua utilização agrícola.
- ❖ **Forte (F)** – terras que apresentam forte suscetibilidade à erosão. Ocorrem em relevo ondulado a forte ondulado, com declive normalmente de 13 a 20%, os quais podem ser maiores ou menores, dependendo de suas condições físicas. Na maioria dos casos a prevenção à erosão depende de práticas intensivas de controle.
- ❖ **Muito Forte (MF)** – terras com suscetibilidade maior que a do grau forte, tendo o seu uso agrícola muito restrito. Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives entre 20 e 45%. Na maioria dos casos o controle à erosão é dispendioso, podendo ser antieconômico.
- ❖ **Extremamente Forte (EF)** – terras que apresentam severa suscetibilidade à erosão. Não são recomendáveis para o uso agrícola, sob pena de serem totalmente erodidas em poucos anos. Trata-se de terras ou paisagens com declives superiores a 45%, nas quais deve ser estabelecida uma cobertura vegetal de preservação ambiental.

**TABELA 12 – Graus de Limitação por suscetibilidade à erosão**

Classe	Nível de declive (%)	Grau de limitação	Símbolo
1	0-3	Nulo	N
2	3-8	Ligeiro	L
3	8-13	Moderado	M
4	13-20	Forte	F
5	20-45	Muito forte	MF
6	> 45	Extremamente forte	EF

Fonte: RAMALHO FILHO & BEEK (1995)

#### e) Impedimento à Mecanização

Com relação aos graus de limitação por Impedimentos à Mecanização, os indicadores utilizados foram: relevo e solo (Tabela 13). Foram considerados solos com e sem limitações de natureza física: textura muito arenosa ou muito argilosa, restrição de drenagem, solos rasos, solos com pedregosidade ou com rochosidade (Tabela 14).

- ❖ **Nulo (N)** – terras que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas ordinariamente utilizados. São, geralmente, de topografia plana e praticamente plana, com declividade inferior a 3%, e não oferecem impedimentos relevantes à mecanização.
- ❖ **Ligeiro (L)** – terras que permitem, durante quase todo o ano, o emprego da maioria das máquinas agrícolas. São quase sempre de relevo suave ondulado, com declives de 3 a 8%, profundas a moderadamente profundas, podendo ocorrer em áreas de relevo mais suave, apresentando, no entanto, outras limitações (textura muito arenosa ou muito argilosa, restrição de drenagem, pequena profundidade, pedregosidade, sulcos de erosão, etc.).
- ❖ **Moderado (M)** – terras que não permitem o emprego de máquinas ordinariamente utilizadas durante todo o ano. Essas terras apresentam relevo moderadamente ondulado a ondulado, com declividade de 8 a 20%, ou topografia mais suave no caso de ocorrência de outros impedimentos à mecanização (pedregosidade, rochosidade, profundidade exígua, textura muito arenosa ou muito argilosa do tipo 2:1, grandes sulcos de erosão, drenagem imperfeita, etc.).
- ❖ **Forte (F)** – terras que permitem apenas, em quase sua totalidade, o uso de implementos de tração animal ou máquinas especiais. Caracterizam-se pelos declives acentuados (20 a 45%), em relevo forte ondulado. Sulcos e voçorocas podem constituir impedimentos ao uso de máquinas, bem como pedregosidade, rochosidade, pequena profundidade, má drenagem, etc.

**TABELA 13 – Graus de Limitação por Impedimento à Mecanização**

Classe	Nível de declive (%)	Grau de limitação	Símbolo
1	0-3	Nulo	N
2	3-8	Ligeiro	L
3	8-20	Moderado	M
4	20-45	Forte	F
5	>45	Muito forte	MF

Fonte: RAMALHO FILHO & BEEK (1995)

Em resumo, foram atribuídos fatores para a determinação da aptidão agrícola das terras, extraídos do boletim dos solos dos respectivos mapas (Tabela 14).

Dando seguimento a avaliação da aptidão agrícola das terras, posteriormente utilizou-se um quadro-guia, também conhecido como quadro de conversão, que constitui uma orientação geral para a classificação da aptidão agrícola, em função de seus graus de limitação estarem relacionados aos fatores limitantes, para os níveis de manejo A, B e C (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995). Nesses quadros constam os graus de limitação máximos que as terras podem apresentar, com relação aos cinco fatores, para pertencerem a cada uma das categorias de classificação. Assim, a classe de aptidão agrícola é obtida em função do grau limitativo mais forte. Esse quadro serviu de orientação geral, uma vez que a avaliação pode variar de acordo com peculiaridades locais, qualidade e diversidade dos dados, assim como com o nível de detalhe do estudo.

**TABELA 14 - Graus de Limitação dos fatores para determinação da aptidão agrícola**

Graus de Limitação por Deficiência de Fertilidade					
Grau de Limitação	Indicadores do Solo				
	CTC	S	V	m	P
	meq 100g -1 TFSA		%		ppm
N	>8,0	>6,0	>80	0	>40
L	6,0-8,0	3,0-6,0	50-80	0-30	31-40
M	4,0-6,0	2,0-3,0	35-50	30-50	16-30
F	2,0-4,0	1,0-2,0	10-35	50-65	7-15
MF	<2,0	<1,0	<10	>64	0-6
Graus de Limitação por Deficiência de Água					
Grau de Limitação	Indicadores de Clima e Solo				
	Tipos de Solo	Profundidade Efetiva (cm)	Textura do Horizonte B	Regime Hídrico	
N	Hidromórfico	1.00-2.00	variável	údic	
N/L	Lrd, LV49	>2.00	muito argilosa	údic	
N/L	LV5	>2.00	argilosa	údic	
L	LV35, LV52	>2.00	muito argilosa	údic	
L	LE1, Lrac, LVA4	>2.00	argilosa	údic	
L	LE2, LV2, LV3	>2.00	média	údic	
	LV4, LVd8, PV3				
	LVA55				
L	PV4	1.00-2.00	variável	údic	
M	Litólico	<0.50	média	údic	
Graus de Limitação por Excesso de Água					
Grau de Limitação	Indicadores do Solo				
	Tipo de Solo			Regime Hídrico	
N	Lrd, LE1, LE2, LV2, LV3, LV4, LV5, PV3			údic	
	Lrac, LVd8, PV4, Li, LV35, LV52, LVA4, LVA55				
L	LV49			údic	
F	Hidromórfico			údic	
Graus de Limitação por Susceptibilidade a Erosão					
Grau de Limitação	Indicadores do Relevo e do Solo				
	Profundidade Efetiva (cm)	Permeabilidade	Erodibilidade	Textura do Horizonte B	Tipos de Solos
N	muito profundo (>2,0 m) ou profundo	moderada/rápida	baixa	muito argilosa/muito argilosa	LRd, LRac
				argilosa	
				argilosa/argilosa	LE1, LV5, LV35, LV52, Hi
L	muito profundo (>2,0 m) ou profundo	rápida/rápida	moderada	média/média	LVd8, LE2, LV2, LV3, LV4, LV49, LVA4, LVA55
M	profundo (1,0 a 2,0m)	rápida/moderada	Alta	arenosa/argilosa	PV3
		moderada/lenta		argilosa/muito/argilosa	PV4
F	profundo (1,0 a 2,0m) moderadamente profundo (0,5 a 1,0 m)		Alta		-
MF	moderadamente profundo (0,5 a 1,0m) ou raso (0,25 a 0,50m)	moderada ou lenta sobre lenta	Muito Alta	muito variável	Li
Graus de Limitação por Impedimentos a Mecanização					
Grau de Limitação	Indicadores do Relevo e do Solo				
	Solo Sem limitações de Natureza Física*		Solo Com Limitações de Natureza Física*		
0 a 3	N		L		
3 a 8	L		M		
8 a 20	M		F		
20 a 45	F		MF		
>45	MF		MF		
* Limitações: textura muito arenosa ou muito argilosa; restrição de drenagem; solos rasos; solos concrecionários; solos com pedregosidade ou com rochosidade. (* N- Nulo; L- Ligeiro; M- Moderado; F- Forte; MF- Muito Forte; CTC- Capacidade de troca de cátions; S- Soma de Bases Trocáveis; V- Saturação por Bases; m- Saturação por alumínio; P- fósforo trocável).					

Fonte: Dados da pesquisa

### **3.3.1.5.2 - Classes de Melhoramento**

Segundo RAMALHO FILHO & BEEK (1995), para a avaliação da aptidão agrícola considera-se ainda a viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras.

Os graus de limitação são atribuídos às terras em condições naturais, e também, após o emprego de práticas de melhoramento compatíveis com os níveis de manejo B e C. Da mesma forma, nos quadros guia, estão as classes de aptidão, de acordo com a viabilidade ou não de melhoramento da limitação (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995).

As classes de melhoramento previstas são:

- **classe 1** – melhoramento viável com práticas simples e pequeno emprego de capital;
- **classe 2** – melhoramento viável com práticas intensivas e mais sofisticadas, e considerável aplicação de capital. Esta classe ainda é considerada economicamente compensadora;
- **classe 3** – melhoramento viável somente com práticas de grande vulto, aplicadas a projetos de larga escala, que estão normalmente além das possibilidades individuais dos agricultores;
- **classe 4** – sem viabilidade técnica ou econômica de melhoramento. .

#### **a) Melhoramento por deficiência de fertilidade**

O melhoramento da fertilidade natural de muitos solos que possuem condições físicas, em geral propícias às plantas, é fator decisivo no desenvolvimento agrícola.

Terras com alta fertilidade natural e boas propriedades físicas, enquadram-se na classe 1 de viabilidade de melhoramento, sendo previstas as seguintes práticas:

- ✓ Adubação verde;
- ✓ Correção do solo (calagem até 2t/ha);

- ✓ Incorporação de esterco;
- ✓ Adubação com NPK (até 200 kg/ha);
- ✓ Aplicação de tortas diversas;
- ✓ Rotação de culturas.

Terras com fertilidade natural baixa, enquadram-se na classe 2 de viabilidade de melhoramento, previstas as seguintes práticas:

- ✓ Adubação com NPK + micronutrientes;
- ✓ Combinação das práticas acima com “mulching” (cobertura morta);
- ✓ Adubação foliar;
- ✓ Correção do solo (calagem com mais de 2t/ha).
- ✓ Dessalinização;

#### **b) Melhoramento da deficiência de água**

Segundo RAMALHO FILHO & BEEK (1995), alguns fatores limitantes não são passíveis de melhoramento, como no caso da deficiência de água, uma vez que a metodologia não prevê o uso de práticas de irrigação em nenhum dos níveis de manejo. Para a região estudada, também não é um fator limitante de grande importância. No entanto, são preconizadas algumas práticas de manejo, que favorecem a umidade disponível das terras, tais como:

- ✓ Redução da perda de água da chuva, através da manutenção do solo com cobertura morta (mulching) proveniente de restos vegetais, plantio em faixas ou construção de cordões, terraços e covas, práticas que asseguram sua máxima infiltração;
- ✓ Incorporação dos restos vegetais ao solo;
- ✓ Ajustamento dos cultivos à época das chuvas;
- ✓ Terraceamento;
- ✓ Faixas de retenção permanente;
- ✓ Seleção de culturas adaptadas à falta de água;
- ✓ Plantio direto.



### **c) Melhoramento do excesso de água**

O excesso de água é passível de melhoramento, mediante a adoção de práticas compatíveis com os níveis de manejo B e C. Vários fatores indicam a viabilidade de diminuir ou não tal limitação, como drenagem interna do solo, condições climáticas, topografia do terreno e exigência das culturas.

- Classe 1: diz respeito a trabalhos simples de drenagem, construção de valas, devendo ser bem planejada, de modo a evitar impactos ambientais;
- Classe 2: específica para terras que exigem trabalhos intensivos de drenagem;
- Classe 3: foge às possibilidades individuais dos agricultores, por se tratar de práticas típicas de grandes projetos de desenvolvimento integrado.

### **d) Melhoramento da suscetibilidade à erosão**

A suscetibilidade à erosão usualmente tem sua ação controlada mediante práticas pertinentes aos níveis de manejo B e C, desde que seja mantido o processo de conservação.

Na classe 1 de viabilidade de melhoramento, incluem-se as terras nas quais a erosão pode ser facilmente evitada ou controlada, através das seguintes práticas:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| ✓ Preparo reduzido do solo;                     | ✓ Capinas em faixas alteradas;   |
| ✓ Enleiramento de restos culturais;<br>em nível | ✓ Cordões de pedra;              |
| ✓ Cultivo em faixa;                             | ✓ Áreas em pousio em faixa;      |
| ✓ Cultivo em contorno;                          | ✓ Faixas de retenção permanente; |
| ✓ Pastoreio controlado;                         | ✓ Cobertura morta (mulching);    |
| ✓ Cordão de retenção (nos terraços);            | ✓ Adubação verde.                |

Para a classe 2 de viabilidade de melhoramento, incluem-se terras nas quais a erosão somente pode ser evitada ou controlada, mediante a adoção de práticas intensivas, incluindo obras de engenharia, tais como:

- |   |  |
|---|--|
| ✓ Terraceamento (em nível ou em gradiente); | ✓ Diques;  |
| ✓ Terraços em patamar;                      | ✓ Faixas de retenção permanente;                 |
| ✓ Canais escoadouros;                       | ✓ Interceptadores (obstáculos);                  |
| ✓ Banquetas individuais;                    | ✓ Estruturas especiais (paliçadas, bueiro, etc); |
| ✓ Escarificação/subsolagem;                 | ✓ Controle de voçorocas.                         |
| ✓ Plantio direto;                           |  |

#### **e) Melhoramento dos impedimentos à mecanização**

Os graus de limitação atribuídos às terras, em condições naturais, têm por termo de referência o emprego de máquinas motorizadas nas diversas fases da operação agrícola. Na região estudada não foi adotada viabilidade de melhoramento, pois as limitações dizem respeito à problemas topográficos, podendo ser contornados através de trabalhos da máquina em nível.

#### **3.3.1.5.3 – Grupos e subgrupos de Aptidão Agrícola**

Os grupos de aptidão agrícola, além da identificação do tipo de utilização, desempenham ainda a função de representar, no subgrupo, as melhores classes de aptidão das terras indicadas, conforme os níveis de manejo. A representação dos grupos é feita com algarismos de 1 a 6, em escalas decrescentes, segundo as possibilidades de utilização das terras (Tabela 15). As limitações, que afetam os diversos tipos de utilização, aumentam do grupo 1 para o grupo 6, diminuindo, conseqüentemente, as alternativas de uso e a intensidade com que as terras podem

ser utilizadas O subgrupo nada mais é do que o resultado conjunto da avaliação da classe de aptidão relacionada com o manejo, indicando o tipo de utilização das terras (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995).

Na prática, a avaliação das classes de aptidão agrícola, bem como os grupos e os subgrupos, é feita através do estudo comparativo entre os graus de limitação atribuído às terras e os estipulados no quadro-guia (Anexo III), adotado para região de clima subtropical..

Para a determinação da aptidão agrícola foi adotado o nível de Manejo C ou desenvolvido (lavouras) e B (pastagem plantada e silvicultura), por ser representativo do que ocorre na maior parte da área estudada, que é caracterizado pelo emprego de tecnologia e capital que reflete um alto nível tecnológico.

**TABELA 15: Diferenciação dos grupos e subgrupos de aptidão agrícola das terras de acordo com os níveis de manejo C (lavouras) e B (pastagem plantada e silvicultura).**

<b>Grupo</b>	<b>Caracterização</b>	<b>Subgrupo</b>
1	Terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto e/ou longo no nível de manejo C	1C
2	Terras com aptidão regular para lavouras de ciclo curto e/ou longo no nível de manejo C	2c
3	Terras com aptidão restrita para lavouras de ciclo curto e/ou longo no nível de manejo C	3(c)
4	Terras com aptidão boa, regular ou restrita para pastagem plantada no nível de manejo B	4P 4p 4(p)
5	Terras com aptidão boa, regular ou restrita para silvicultura no nível de manejo B	5S 5s 5(s)
6	Terras sem aptidão para uso agrícola	6

FONTE: RAMALHO FILHO & BEEK, 1995

### 3.3.2 – Obtenção do Mapa de Uso e Cobertura do Solo (PI-USO)

Este mapa foi obtido junto ao GEO – Grupo de Estudos em Geoprocessamento da FEAGRI/UNICAMP através de processamento digital, baseado em Imagens do Satélite LANDSAT/TM, de Julho/1997. A legenda contempla 16 classes de uso da terra, que ilustram a distribuição das diferentes categorias na área quando da obtenção da imagem de satélite e confecção do referido mapa, elaborado pelo GEO – Grupo de Estudos em Geoprocessamento. Em seguida deu-se início a confecção de um novo mapa onde se pôde efetuar um agrupamento de classes ali presentes, resultando em 11 classes (Tabela 16). Este mapa mostra como estava distribuída, por ocasião do levantamento, as culturas anuais e perenes, a pastagem e mata, as terras improdutivas, benfeitorias, lagoas/represas, etc. Os dados obtidos foram armazenados, via SIG, criando-se o PI- USO, para posterior cruzamento com outros PI's.

Conforme Tabela 16, a legenda foi assim gerada:

**TABELA 16 - Classes de Uso da Terra de acordo com a pesquisa**

CLASSE	USO
1	Vegetação natural
2	Reflorestamento
3	Cana-de-açúcar
4	Citrus
5	Café
6	Cultura anual
7	Solo exposto (cana colhida manualmente)
8	Solo com palha (cana colhida mecanicamente)
9	Cultura anual/Pastagem
10	Lagoas/Represas
11	Áreas Urbanas

Fonte: Dados da pesquisa

### 3.3.3 – Obtenção do Mapa de Adequação de Uso (PI-ADEQ)

Para a obtenção do mapa de adequação de uso das terras, procedeu-se ao cruzamento dos mapas de aptidão agrícola (PI-APT) com o do uso atual do solo (PI-USO) resultando em todas as combinações possíveis entre esses cruzamentos.

Para a realização da determinação do grau de adequação, primeiro foi feito um agrupamento das classes de uso atual para que houvesse correspondência com as classes de uso disponíveis do Sistema FAO/Brasileiro, proposto por RAMALHO FILHO & BEEK (1995). A classe de vegetação natural (mata natural, capoeira, cerrado, cerradão, mangue, campos e similares) foi considerada como preservação natural; a classe de reflorestamento (eucalipto e pinus) foi considerada como silvicultura; as culturas anuais, cana-de-açúcar, café, citrus, solo exposto (cana-de-açúcar colhida manualmente), solo exposto (cana colheita mecanizada) e cultura anual/pastagem foram agrupadas como lavoura. As classes com lagoas/represas e áreas urbanas não foram classificadas.

Após o reagrupamento para adaptar as classes de uso das terras de acordo com a proposta de RAMALHO FILHO & BEEK (1995), obteve-se a seguinte legenda, conforme Tabela 17:

**TABELA 17 - Classes de Uso da Terra**

<b>CLASSE</b>	<b>USO</b>
1	Lavoura
2	Pastagem Plantada
3	Silvicultura
4	Pastagem Natural
5	Preservação da flora e da fauna

De posse do mapa da taxa de adequação de uso foi feita uma avaliação quantitativa relativa aos montantes de áreas adequadas ou inadequadamente utilizadas.

### **3.3.4 - Tipificação sócio-econômica e tecnológica dos agricultores**

#### **3.3.4.1 – Amostra**

A caracterização do sistema de produção é uma etapa importante em metodologia de tipificação dos produtores, principalmente quando se está preocupado com os aspectos tecnológicos e seus impactos sócio-ambientais.

Foi efetuado o levantamento dos dados primários por meio de visitas às unidades de produção, para o preenchimento de questionários, onde constaram, desde informações sobre o inventário das propriedades, até outras técnico-sócio-econômicas, a fim de se caracterizar os agricultores do município segundo seus sistemas de produção, uso do solo e nível de capitalização. Foi sorteada uma amostra aleatória dos agricultores a serem entrevistados, com base em uma representatividade espacializada de 10% da população total de 696 estabelecimentos agropecuários (UPA's). Desta maneira, foram estimados 70 questionários para serem aplicados nas UPA's sorteadas. Assim, a partir do mapa de adequação de uso das terras, foram estabelecidas sub-áreas para o sorteio da amostra. Essas sub-áreas consistem em terras que estão subutilizadas, sobreutilizadas e as que estão sendo utilizadas adequadamente.

#### **3.3.4.2 – Questionário de Pesquisa**

O questionário de levantamento da propriedade rural, (Anexo IV), para fins de tipificação foi definido em função das peculiaridades da agropecuária do município e da necessária adequação de critérios e fatores para se obter a tipologia desejada. Foi composto basicamente de dois grandes blocos:

- Identificação do estabelecimento
- Variáveis para a tipologia dos agricultores, compreendendo descritores sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais.

#### **a) Identificação do Estabelecimento:**

A identificação do estabelecimento se deu com questões que abordam a data da realização do questionário, o nome da UPA e sua localização espacial, com as coordenadas geográficas (Universal Transversa Mercator – UTM) obtidas através do aparelho GPS, para posterior localização das mesmas no Mapa de Adequação de Uso.

#### **b) Variáveis para a Tipologia dos Agricultores**

Com relação à tipologia dos agricultores, as variáveis abordaram aspectos da estrutura fundiária, das principais atividades, fontes de renda, associativismo, crédito rural, membros da família e mão-de-obra, uso e manejo do solo, instalações permanentes e animais, máquinas e equipamentos, caracterização da produção, níveis tecnológicos de produção, uso de insumos, comercialização e assistência técnica. Este conjunto de questões apresenta relação direta com a tecnologia e os fatores de produção empregados em cada atividade agropecuária.

Outro conjunto de variáveis, reportado à dimensão social, compreendeu: habitação, salubridade, infra-estrutura doméstica, grau de instrução, entre outros. Ainda foram levantadas algumas variáveis relativas à dimensão ecológica, como práticas conservacionistas.

#### **3.3.4.3 – Banco de Dados**

O questionário da pesquisa utilizado no levantamento de campo abrangeu variáveis qualitativas (atributos) e quantitativas (numéricas).

O banco de dados ficou assim constituído:

- 1) **AT**: Área total da UPA (ha);
- 2) **AR**: Área arrendada (ha);

- 3) **CRED**: crédito/financiamento englobando custeio, investimento e/ou comercialização;
- 4) **ASSIT**: Assistência técnica, governamental ou não governamental;
- 5) **ASSOC**: o produtor era cooperado ou sindicalizado no ano de referência
- 6) **ACULT**: Área cultivada (ha);
- 7) **AP**: Área de preservação (mata natural em ha);
- 8) **REFLR**: Área de reflorestamento (em ha);
- 9) **APAST**: Área com pastagem (ha);
- 10) **AINAP**: Área inaproveitável (ha);
- 11) **ASEDES**: Área ocupada por sedes e benfeitorias (ha);
- 12) **QP**: quantidade produzida na última safra 99/00;
- 13) **QV**: quantidade vendida;
- 14) **QC**: quantidade consumida;
- 15) **PV**: preço de venda dos produtos;
- 16) **VBPA**: Valor bruto da produção agropecuária (R\$);
- 17) **CP**: Custo de produção;
- 18) **VLPA**: Valor líquido da produção agropecuária (R\$);
- 19) **TDHF**: Total de dias-homem de pessoas da família que se dedicam à UPA;
- 20) **TDHP**: Total de dias-homem de empregados permanentes;
- 21) **TDHT**: Total de dias-homem de empregados temporários;
- 22) **VMAQ**: Valor das máquinas e implementos (R\$);
- 23) **TECN**: uso da tecnologia, nas principais atividades (culturas e/ou criações), incluindo: sementes compradas/certificadas, fertilizantes químicos, agrotóxicos (defensivos), adubo orgânico, corretivos (calcário), curvas de nível, embaciamento,



colheita mecânica (alugada ou não), irrigação por aspersão, irrigação por pivot central, beneficiamento de produto, vacinas, rações balanceadas, antibióticos e hormônios, silagem, tração animal e estufas;

24) **AE**: áreas com erosão (ha);

25) **PCON**: práticas conservacionistas englobando: cultivo mínimo, plantio direto, adubação verde, proteção da fonte de água, quebra vento, rotação de culturas, consorciação, terraceamento, cordão vegetativo;

26) **PR**: Práticas de reciclagem englobando compostagem, uso de cinzas, chorume, esterco e lixo urbano;

27) **ESTU**: relacionada ao grau de instrução do titular da UPA, bem como seus familiares;

28) **ORIG**: origem do agricultor, se os pais já eram agricultores;

29) **ATIVAN**: atividade anterior, ou seja, se sempre foi agricultor ou tinha trabalho urbano anteriormente;

30) **EXPPAI**: expectativa quanto ao futuro dos filhos de permanecer no meio rural;

31) **EXPFIL**: expectativa dos filhos sobre seu futuro de permanecer no meio rural;

32) **ENERG**: energia elétrica;

33) **AGUA**: origem da água que serve a UPA;

34) **ESGOTO**: onde é despejado o esgoto;

35) **SAÚDE**: se há doenças crônicas ou comuns na família e para onde recorrem;

36) **ATIVSOC**: atividades sociais nas horas de folga;

37) **INFORM**: Acesso à informações, se através de televisão, radio, revista, jornal, igreja, sindicato, reuniões ou parentes e amigos;

#### 3.3.4.4 – Construção dos Indicadores para a Tipificação

Para analisar esse volume de dados conjuntamente foi preciso homogeneizá-los, transformando em indicadores passíveis de comparação. Em alguns casos foram estipulados limites para os indicadores, criando-se classes.

Os indicadores foram:

1) ***Autoconsumo (AUTC)***: dados em porcentagem, é a relação entre a quantidade consumida (QC) e a quantidade produzida (QP);

2) ***Área***: Para efeito de agrupamento, foram considerados os seguintes intervalos:

Pequena: de 0,1 a 49,99 ha

Média: de 50,0 a 99,99 ha

Grande: acima de 100 ha

3) ***Renda Agrícola (RA)***: é o Valor Líquido da Produção Agropecuária (VLPA), dado em reais. Para efeito de agrupamento, foram considerados os seguintes intervalos:

Renda Baixa: R\$ 0,00 a R\$ 250,00/ha/ano

Renda Média: de R\$ 251,00 a R\$ R\$ 500,00/ha/ano

Renda Alta: acima de R\$ 501,00/ha/ano

4) ***Participação da Renda Agrícola***: relação entre o Valor Líquido da Produção Agropecuária (VLPA) e a Renda total (RT), dada em porcentagem (%);

5) ***Uso da Mão-de-obra Familiar***: relação entre total de dias-homem de pessoas da família e o total de dias-homem (total de dias-homem familiar mais total de dias-homem assalariado), dada em porcentagem. Para efeito de agrupamento foram considerados os seguintes intervalos:

Baixo: de 0 a 30%

Médio: de 31 a 70%

Alto: de 71 a 100%

6) **Número de benfeitorias (Nbenf.):** as benfeitorias incluem a residência, casa de empregado, estábulos, curral, terreiro, galpão, silo, aviário, pocilga, bem como rede de energia elétrica e açude.

7) **Número de Tratores (NT):** Para efeito de agrupamento foram considerados os seguintes intervalos:

Baixo: de 0 a 1  
Médio: de 2 a 4  
Alto: acima de 5

8) **Uso da Tecnologia:** Para efeito de agrupamento, foram considerados os seguintes intervalos:

Baixo Nível: de 1 a 5 práticas  
Médio Nível: 6 a 10 práticas  
Alto Nível: de 11 a 15 práticas

OBS: estes intervalos, no entanto, não permitem qualificar as tecnologias.

9) **Área de Preservação (AP):** relação entre a área de mata natural e a área total, em porcentagem;

10) **Área com erosão (AE):** relação entre a área com erosão e a área total, em porcentagem;

11) **Práticas Conservacionistas (PCON):** Número de práticas conservacionistas. Para efeito de agrupamento, foram considerados os seguintes intervalos:

Nível Básico: não adota nenhuma prática  
Nível Médio adota pelo menos 1 prática  
Nível Completo: adota todas as práticas

12) **Valor das Máquinas e Equipamentos (VME):** Foram considerados todos os implementos, veículos utilitários e máquinas. Para efeito de agrupamento, optou-se pelos seguintes intervalos, em reais por hectare/ano:

Baixo: de R\$ 0,00 a R\$ 29.999,00  
Médio: de R\$ 30.000,00 a R\$ 99.999,00  
Alto: acima de R\$ 100.000,00

### 3.3.4.5. - Tipificação

A partir das indicações de GARCIA FILHO (sd), utilizou-se como variável discriminadora básica o emprego da mão-de-obra familiar em relação aos trabalhadores assalariados permanentes e/ou temporários. Adotaram-se as seguintes categorias, segundo o conceito do autor:

- a) **Unidades Capitalistas:** dispõem de áreas extensas, sendo que seus proprietários não trabalham diretamente na produção que é realizada exclusivamente por trabalhadores rurais assalariados.
- b) **Unidades Familiares:** o trabalho é quase exclusivamente familiar. Estudos mostram, também, que esse setor é bastante diversificado, tanto no que se refere à capitalização quanto aos sistemas de produção. Em certos casos, especialmente na produção hortícola e na fruticultura ou em algumas culturas (algodão, por exemplo), os produtores familiares contratam diaristas para tarefas mais exigentes em mão-de-obra (capina, plantio ou colheita).
- c) **Unidades Patronais:** aquelas nas quais a produção é realizada pela família e, simultaneamente, por trabalhadores assalariados, sejam eles permanentes ou temporários.

Os grupos, então, foram criados a partir da proximidade entre os indivíduos do conjunto, em relação ao critério da mão-de-obra familiar, ficando os produtores de cada grupo mais próximos entre si, e os grupos o mais distante um do outro.

Uma primeira análise do conjunto de agricultores pode ser feita com as estatísticas descritivas. O processamento estatístico das variáveis é auxiliar na caracterização da tipologia dos agricultores quanto aos seus subsistemas produtivos e sociais. Essa primeira aproximação

permite perceber o conjunto de agricultores do município estudado, no sentido de melhor apreender as diferenças ou similitudes entre eles.

Num segundo momento, foi realizada a análise dos grupos relativamente homogêneos de UPA's obtidos a partir do critério do uso de mão-de-obra familiar, em relação às variáveis quantitativas e qualitativas (recursos naturais, potenciais econômicos e recursos humanos).

Por meio dos tipos, foi possível, georreferenciadamente alocar as UPA's, com a intenção de se elaborar um mapa sócio-econômico para ser sobreposto ao mapa de adequação de uso do solo.

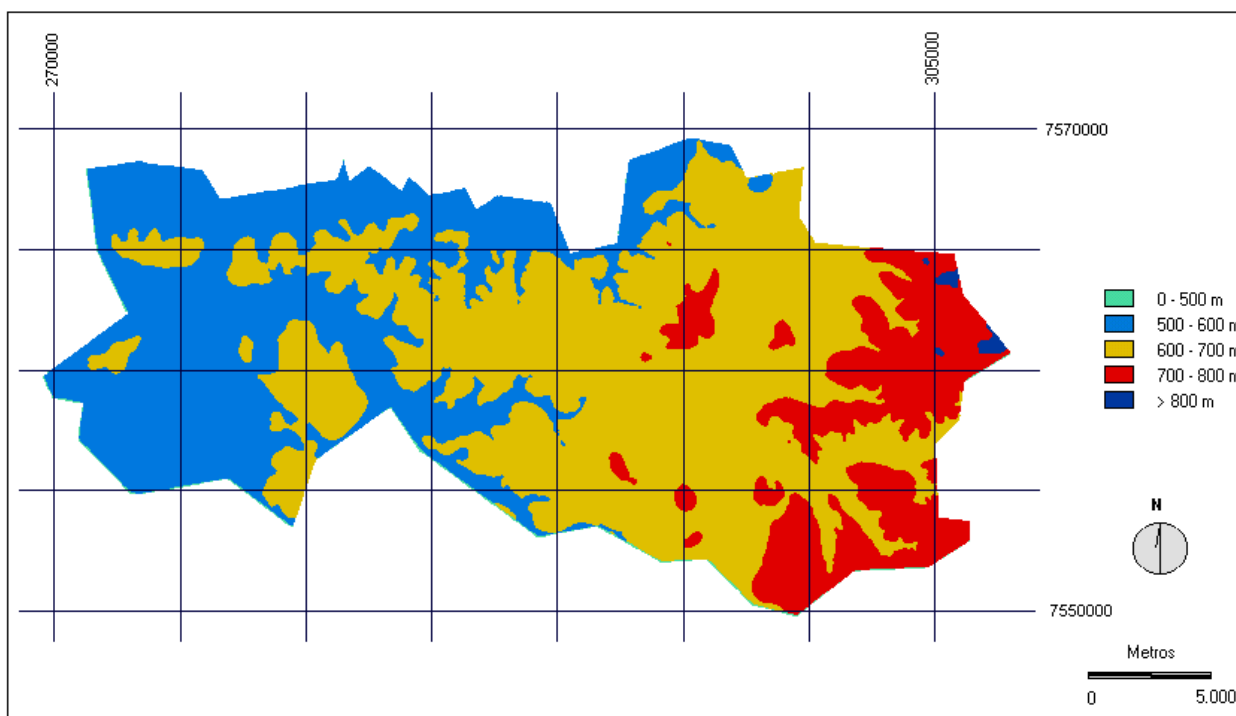
Ao se concluir esta fase obteve-se um mapa síntese com as características de adequação de uso da terra e o nível social e econômico dos agricultores.

## **4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 – Características do meio físico**

#### **4.1.1 - Mapa Hipsométrico**

Gerado a partir da reclassificação do mapa digital de elevação (MDT), a hipsometria subdivide o município em quatro intervalos de altitude equidistantes em 100 metros (Figura 5). O município apresenta cerca de 51,20% de altitude, entre 600 e 700 m, estando essas áreas localizadas, de modo geral, na parte central do mesmo. Cerca de 34,11% encontra-se com altitudes variando entre 500 e 600 m, situado principalmente do lado oeste do município, na região próxima ao município de Itupeva e ainda ao norte na divisa com o município de Casa Branca. Representando cerca de 14,40% encontram-se altitudes entre 700 e 800 m, situadas principalmente na parte leste do município, na divisa com o município de São João da Boa Vista. Também próximo a esta divisa encontra-se áreas com altitudes superiores a 800 m, ocupando cerca de 0,29% (Tabela 18).



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 5 - Representação gráfica do modelo digital de elevação do município de Aguai/SP, 2001**

**TABELA 18 - Cotas de altitude e área mapeadas no Município de Aguai, Estado de São Paulo, 1999, 2001.**

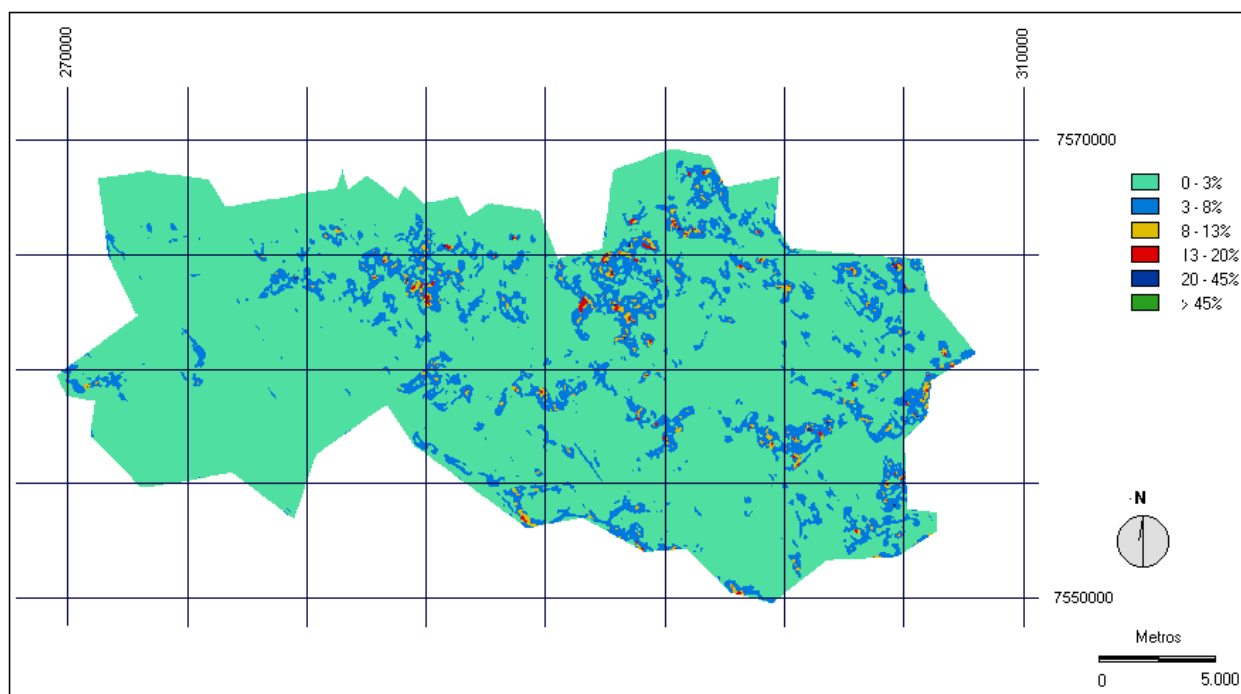
CLASSE	COTA	Área (ha)	Área (%)
1	500 – 600 m	16.063,2676	34,11
2	600 – 700 m	24.11,8591	51,20
3	700 – 800 m	6.778,4818	14,40
4	> 800 m	136,4869	0,29
<b>TOTAL</b>		<b>47.090,095</b>	<b>100</b>

FONTE: Dados da pesquisa

#### 4.1.2 – Classes de Declividade

A partir do modelo digital de elevação (MDT) foi obtido o mapa das declividades da área em estudo. Este, por sua vez, foi reclassificado considerando os intervalos de classe preconizados por RAMALHO FILHO & BEEK (1995), resultando no mapa de classes de declividade (Figura

6). A Figura 6 mostra o Mapa esquemático das terras do Município de Aguaí em classes de declividade. Os limites das classes mostrados na Tabela 19 encontram-se de acordo com o método adotado para esta avaliação.



FONTE: Dados da pesquisa

**Figura 6 - Mapa esquemático das terras do Município de Aguaí em classes de Declividade, 2001**

**TABELA 19 – Classes de Declividade determinadas no Município de Aguaí/SP, 2001**

CLASSE	NÍVEL DE DECLIVE (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
1	0-3	40.184,7165	85,34
2	3-8	6.232,9067	13,23
3	8-13	510,0110	1,08
4	13-20	129,3179	0,28
5	20-45	33,1796	0,07
6	> 45	0,0000	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>47.090,1317</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa

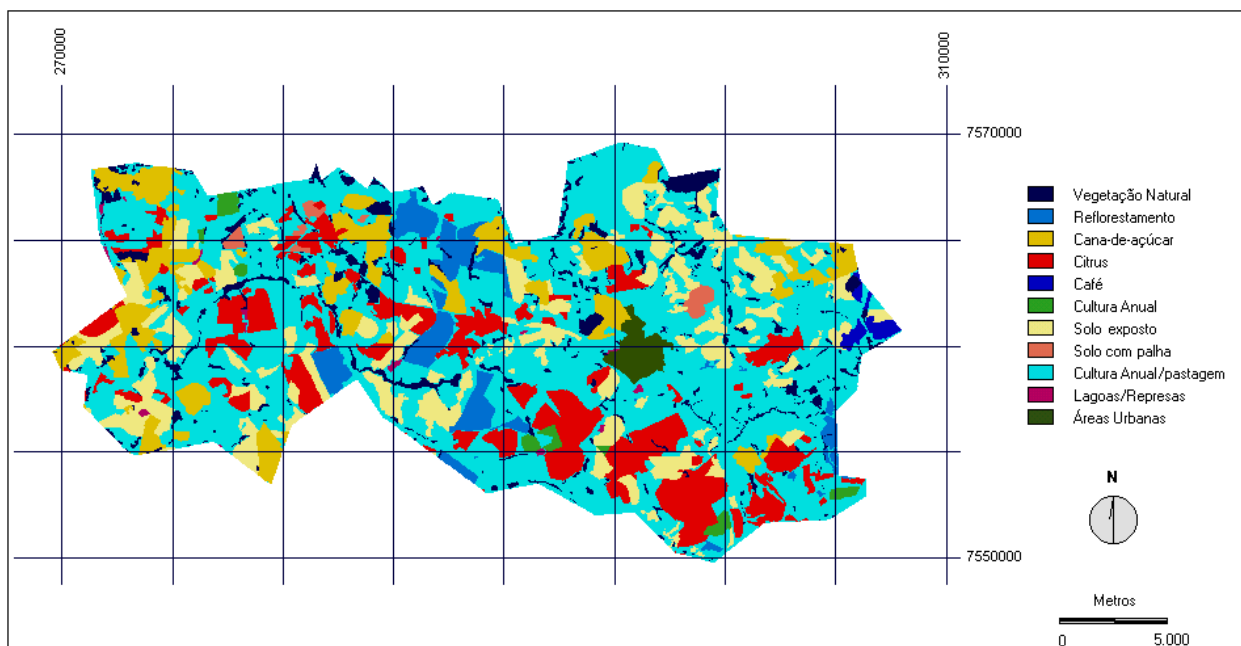
De acordo com a Tabela 19 verifica-se que o município apresenta topografia plana (0 – 3%), em cerca de 85,34%, localizada em grande concentração na parte oeste do município. Em



seguida, possui topografia suave ondulada (3-8%) em cerca de 13,23%, encontrando-se em pequenas áreas por todo o município. Com relação a topografia moderadamente ondulada (8-13%), com cerca de 1,08%; topografia ondulada (13-20%) com cerca de 0,28%; e cerca de 1,20% com topografia forte ondulada, encontrando-se em pequenas concentrações (Figura 6). Como pode-se observar, cerca de 98,57% possui declividade inferior a 8%, o que o torna um município agricultável, sem grandes problemas com erosão.

#### 4.1.3- Uso da Terra

Com a reclassificação do mapa de uso da terra, foram determinadas 11 classes de uso representadas por: vegetação natural, reflorestamento, cana-de-açúcar, citrus, café, cultura anual, solo exposto (cana colhida manualmente); solo com palha (cana colhida mecanicamente), cultura anual/pastagem, lagoas/represas e áreas urbanas (Figura 7).



FONTE: Dados das Pesquisa

**Figura 7 - Mapa do uso das terras do Município de Aguai em julho de 1997.**

A área urbana referente ao município de Aguaí apresenta uma cobertura de aproximadamente 1,13% do total (Tabela 20). Com relação à vegetação natural, esta ocupa 5,52%, e está localizada na parte superior, na divisa com Casa Branca.

Áreas com reflorestamento ocupam 4,33%, localizadas próxima à divisa com São João da Boa Vista, bem como em concentrações esporádicas na parte central do município.

A cultura da cana-de-açúcar está concentrada principalmente na parte oeste, com uma cobertura de 9,30%, ocorrendo principalmente em áreas com topografia inferior a 8%. Solos expostos (cana-de-açúcar colhida manualmente) ocupa uma cobertura de 13,44%, com pequenas concentrações esporádicas pelo município. Solo com palha (cana-de-açúcar colhida mecanicamente) apresenta 0,67% e está presente próxima à área urbana. Desse total, a área destinada à cana-de-açúcar ocupa cerca de 23,41%.

Áreas com citrus, segunda maior classe de abrangência, encontram-se em toda parte do município, com grandes concentrações no sul, ocupando uma cobertura de 13,58%.

A cultura de café, considerado a classe de menor abrangência, está presente próxima à divisa com São João da Boa Vista, ocupando uma área de 0,53%.

Áreas referentes à cultura anual possuem uma cobertura de 0,93%, presente em pequenas concentrações esporádica pelo município.

A predominância da cultura anual/pastagem é verificada em praticamente todo o município, apresentando uma cobertura de 50,32%.

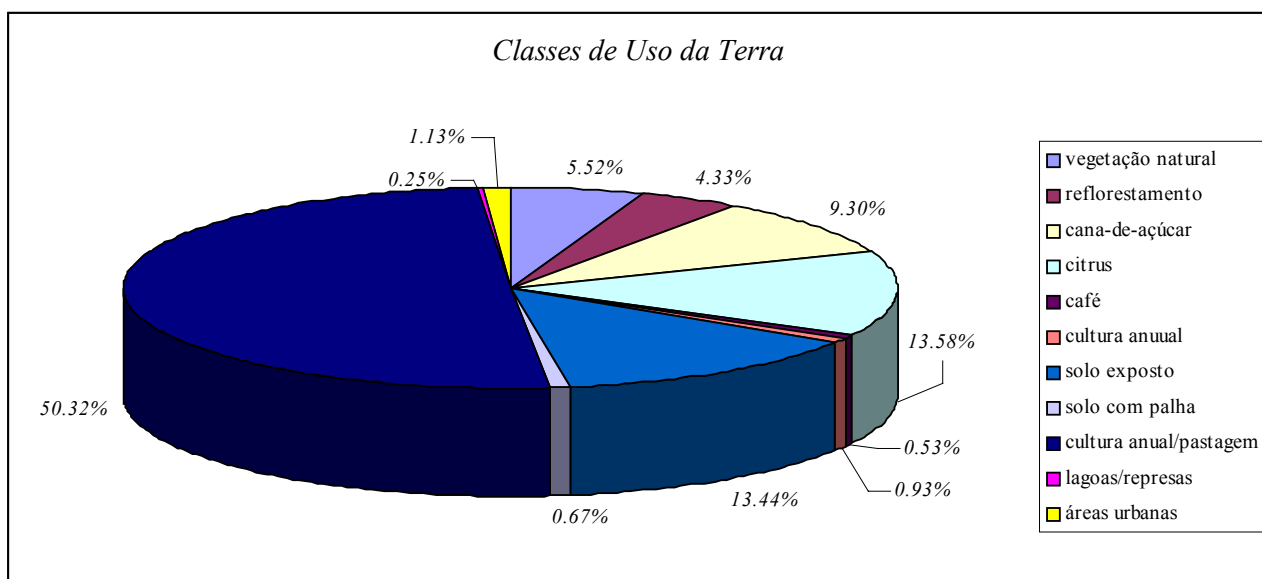
Finalmente, lagoas/represas ocupam uma cobertura de 0,25% (Tabela 20).

**TABELA 20 – Composição do Uso da Terra no Município de Aguiá/SP, 1997**

CLASSE	USO	Área (há)	Área (%)
1	Vegetação natural	2.593,34	5,52
2	Reflorestamento	2.034,07	4,33
3	Cana-de-açúcar	4.369,33	9,30
4	Citrus	6.381,43	13,58
5	Café	248,89	0,53
6	Cultura anual	436,21	0,93
7	Solo exposto (cana colhida manualmente)	6.315,72	13,44
8	Solo com palha (cana colhida mecanicamente)	316,72	0,67
9	Cultura anual/Pastagem	23.653,06	50,32
10	Lagoas/Represas	120,77	0,25
11	Áreas Urbanas	532,71	1,13
<b>TOTAL</b>		<b>47.132,8947</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 8 mostra a quantificação percentual das áreas ocupadas no município, onde se observa a distribuição das classes de uso, confirmando-se a predominância da cultura anual/pastagem.



**Figura 8 – Quantificação percentual das classes de uso das terras no município de Aguiá/SP, 1997.**

## **4.2 - Avaliação das terras**

### **4.2.1 – Graus de Limitação**

Conforme descrito no item 3 – Metodologia, o Sistema de Aptidão Agrícola (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995) permite a estimativa das qualidades da terra a partir de cinco fatores condicionantes: fertilidade, água, oxigênio, erosão e mecanização. Os resultados foram confrontados com o quadro-guia de avaliação da aptidão (Anexo II), obtendo-se a classificação da aptidão agrícola das terras (Tabela 21).

#### **4.2.1.1 – Deficiência de fertilidade**

Para a determinação do grau de limitação por deficiência de fertilidade, os atributos dos solos adotados foram basicamente a capacidade de troca catiônica, a soma de bases, a saturação por bases, a saturação por alumínio e o teor de fósforo. Para definição de grau de limitação nulo, o solo deve apresentar saturação por bases e capacidade de troca de cátions alta, acima de 80% e 8 meq 100g<sup>-1</sup> TFSA, respectivamente. Alguns solos como os Latossolos Roxos da Unidade Barão Geraldo e da unidade de mapeamento LV 49, Latossolos Vermelho-Escuros da Unidade Limeira, e os Solos Litólicos da unidade de mapeamento Li, foram enquadrados nesse grau de limitação, na condição de classe de melhoramento 1 (terras com alta fertilidade natural e boas propriedades físicas). Nos solos com grau de limitação ligeiro, a saturação por bases varia entre 50 e 80%, a saturação por alumínio pode ser de até 30%, e a CTC varia entre 6,0 e 8,0 meq 100g<sup>-1</sup> TFSA. Os solos que se enquadram nesse grau de limitação, mas sendo necessária a adoção de classe de melhoramento 1 se referem aos solos Podzólicos da Unidade Santa Cruz e os Latossolos Vermelhos Acriférricos da Unidade LV35. Solos deste grau de limitação, considerando classe de melhoramento 2 (terras com fertilidade natural baixa) estão representados pelos Latossolos Vermelho-Amarelos das Unidades Laranja Azeda, Speculaas, Mato Dentro, Camarguinho e

LV55; pelos Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos das Unidades Olaria e Catingueiro; pelos Latossolos Roxos Ácricos da Unidade Capão da Cruz e por Latossolos Vermelho da Unidade LV52. Os Solos Hidromórficos também apresentam grau de limitação ligeiro, mas com previsão de adoção de classe de melhoramento 1. No grau de limitação moderado, a CTC apresenta valores entre 4,0 e 6,0 meq 100g<sup>-1</sup> TFSA, a saturação por bases varia entre 35 e 50% e a saturação por alumínio se situa entre 30 e 50%. Os Latossolos Vermelho-Amarelos da Unidade Coqueiro enquadram-se neste grau de limitação, considerando viabilidade de melhoramento da classe 1. Os Latossolos Vermelho-Escuros da Unidade Hortolândia e os Latossolos Vermelho-Amarelos da Unidade LVA4, enquadram-se no grau de limitação moderado, mas com classe de melhoramento 2.

#### **4.2.1.2 – Deficiência de água**

A deficiência de água é função da quantidade de água disponível às plantas e das condições climáticas, especialmente a precipitação e a evapotranspiração (VIEIRA, 1988). Na falta de medições diretas, o tipo de solo, a profundidade efetiva, a textura do horizonte B, o balanço hídrico e a associação com os tipos de vegetação primária são os principais fatores indiretos para o estabelecimento dos graus de limitação do fator. Para os Solos Hidromórficos foi considerado grau de limitação nulo, pela ocorrência de lençol freático elevado em grande parte do ano. Os Solos Litólicos foram enquadrados no grau de limitação moderado em decorrência da pequena profundidade efetiva. Os demais solos, em função do tipo e da textura do horizonte B foram considerados como sendo de limitação nula a ligeira, considerando que os balanços hídricos indicam pequenos défices hídricos ao longo do ano, inferiores a 5 mm.

#### **4.2.1.3 – Excesso de água ou deficiência de oxigênio**

O grau de limitação por excesso de água ou deficiência de oxigênio, normalmente está relacionado com a classe de drenagem natural do solo, que por sua vez é resultante da interação de vários fatores (tipo de solo, posição no relevo, manejo, balanço hídrico). Assim, para os Solos Hidromórficos o grau de limitação foi considerado forte (classe de drenagem imperfeita) com classe 1 de melhoramento, ou seja, desde que realizados trabalhos simples de drenagem. Para as demais classes de solo, o grau de limitação foi considerado nulo, por possuírem classe de drenagem boa a acentuada (latossolos e solos litólicos) e moderada (podzólicos).

#### **4.2.1.4 – Suscetibilidade à erosão**

Segundo RAMALHO FILHO & BEEK (1995), a suscetibilidade à erosão diz respeito ao desgaste que a superfície do solo pode sofrer, quando submetida ao uso, sem medidas conservacionistas. Está na dependência das condições climáticas (especialmente do regime pluviométrico), das condições do solo (textura do horizonte B, profundidade efetiva, permeabilidade, capacidade de retenção, presença ou ausência de camada compacta e pedregosidade), das condições de relevo (declividade) e da cobertura vegetal. Para os solos muito profundos, com permeabilidade moderada a rápida, erodibilidade baixa ou textura muito argilosa e argilosa (Latossolos Roxos, Latossolos Vermelhos) ou situados em relevo plano ou em zona de deposição de material (Solos Hidromórficos), o grau de limitação foi considerado nulo. Para solos de textura média, erodibilidade moderada, mesmo com permeabilidade rápida/rápida e muito profundos ou profundos (alguns Latossolos Vermelhos e Vermelhos Amarelos), o grau de limitação foi considerado ligeiro. Para os solos profundos, de erodibilidade alta, com permeabilidade rápida/moderada e textura arenosa/argilosa, bem como os de permeabilidade moderada/lenta e textura argilosa/muito argilosa (Podzólicos), foi considerado o grau de

limitação moderado. Para os solos moderadamente profundos ou rasos, com permeabilidade moderada ou lenta sobre lenta, erodibilidade muito alta e textura muito variável (Solos Litólicos) foi atribuído grau de limitação muito forte. Foram ainda consideradas as classes de melhoramento 1 (terras nas quais a erosão pode ser facilmente evitada e controlada com determinadas práticas) e 2 (terras nas quais a erosão somente pode ser evitada e controlada, mediante a adoção de práticas intensivas) .

#### **4.2.1.5 – Impedimento à mecanização**

As limitações impostas ao uso de máquinas agrícolas mototracionadas na área em estudo estão relacionadas com os fatores declividade, profundidade do solo e condições de encharcamento do terreno. Os declives são pouco acentuados, permitindo, nos terrenos bem drenados, o uso intensivo de máquinas agrícolas. Para os Solos Litólicos e em igualdade de condição quanto ao relevo, foi estimada uma restrição maior, em vista de apresentarem em adição ao declive à limitação devida à pouca profundidade efetiva. Para os Solos Hidromórficos, apesar do relevo plano, foi considerado grau de restrição forte, pela dificuldade de preparo por excesso de água. Para os solos sem limitações quanto aos parâmetros relacionados, o grau de limitação foi considerado nulo em terrenos planos. Para os que apresentam limitações, para esse mesmo relevo, foi considerado ligeiro, aumentando a restrição de acordo com a elevação da declividade.

**TABELA 21 – Graus de Limitação e classificação da aptidão agrícola das terras de combinações homogêneas tipo solo – classe de declividade do Município de Aguai/SP.**

Estimativa dos Graus de Limitação das Principais Condições Agrícolas das Terras												Classific. da Aptidão Agrícola
Com- bi- nação	Solo	Unidade de Mapeamento	Classe de Declive	área (ha)	Regime Hídrico	Classe de Drenagem	Deficiência de Fertilidade	Deficiência de Água	Excesso de Água	Suscep. à Erosão	Impedim. à Mecan.	
1: 0   0		0	0	54174.18								
2: 1   1	Latossolo Roxo	Lrd ( B. Geraldo)	0 a 3	2164.95	údicó	boa	N1/L2	N/L	N	N	N	2c
3: 2   1	distrófico	Lrd ( B. Geraldo)	3 a 8	637.03						L1	L	2c
4: 3   1	A moderado	Lrd ( B. Geraldo)	8 a 13	58.91						L2	M	3(c)
5: 4   1	textura muito	Lrd ( B. Geraldo)	13 a 20	17.00						M2	M	4P
6: 5   1	argilosa	Lrd ( B. Geraldo)	20 a 45	2.67						F1	F	4P
7: 1   2	Latossolo	LE1 (Limeira)	0 a 3	5524.92	údicó	boa	N1	N/L	N	N	N	1C
8: 2   2	Vermelho	LE1 (Limeira)	3 a 8	1149.16						L1	L	2c
9: 3   2	Escuro, Álico	LE1 (Limeira)	8 a 13	117.46						L2	M	3(c)
10: 4   2	textura argilosa	LE1 (Limeira)	13 a 20	28.95						M2	M	4P
11: 5   2	A moderado	LE1 (Limeira)	20 a 45	7.54						F1	F	4P
12: 1   3	Latossolo	LE2 (Hortolândia)	0 a 3	2708.87	údicó	boa	M2	L	N	N1	N	4P
13: 2   3	Vermelho	LE2 (Hortolândia)	3 a 8	539.51						L2	L	4p
14: 3   3	Escuro, Álico	LE2 (Hortolândia)	8 a 13	44.48						M2	M	4(p)
15: 4   3	A moderado	LE2 (Hortolândia)	13 a 20	14.15						M2	M	4(p)
16: 5   3	textura media	LE2 (Hortolândia)	20 a 45	1.38						F1	F	5S
17: 1   4	Latossolo	LV2 (Coqueiro)	0 a 3	8505.94	údicó	boa	M1	M/F	N	L2	L	4P
18: 2   4	Vermelho	LV2 (Coqueiro)	3 a 8	1430.13						M1	M	4P
19: 3   4	Amarelo, Alico	LV2 (Coqueiro)	8 a 13	105.33						M2	F	4p
20: 4   4	A moderado	LV2 (Coqueiro)	13 a 20	22.89						F1	F	4(p)
21: 5   4	textura media	LV2 (Coqueiro)	20 a 45	8.82						MF	MF	5(s)
22: 1   5	Latossolo	LV3 (Laranja Az.)	0 a 3	8626.80	údicó	boa	L2	L/M	N	L1	L	3(c)
23: 2   5	Vermelho	LV3 (Laranja Az.)	3 a 8	576.46						L2	M	3(c)
24: 3   5	Amarelo, Alico	LV3 (Laranja Az.)	8 a 13	30.79						M1	M/F	4P
25: 4   5	A moderado	LV3 (Laranja Az.)	13 a 20	0.74						F1	F	4p
26: 1   6	Latossolo	LV4 (Speculaas)	0 a 3	2653.18	údicó	boa	L2	L/M	N	L1	L	3(c)
27: 2   6	Vermelho	LV4 (Speculaas)	3 a 8	557.44						L2	M	3( c)
28: 3   6	Amarelo, Alico	LV4 (Speculaas)	8 a 13	35.11						M1	M/F	4P
29: 4   6	A proeminente	LV4 (Speculaas)	13 a 20	8.27						F1	F	4p
30: 5   6	textura media	LV4 (Speculaas)	20 a 45	4.14						MF	MF	5(s)
31: 1   7	Latossolo Verm	LV5 (Mato Dentro)	0 a 3	1356.78	údicó	boa	L2	N/L	N	N	N	2c
32: 2   7	Amarelo, Alico	LV5 (Mato Dentro)	3 a 8	121.87						L1	L	3( c)
33: 3   7	A mod. Tex.arg	LV5 (Mato Dentro)	8 a 13	2.21						L2	M	3( c)
34: 1   8	Podzolico Verm	PV3 (Olaria)	0 a 3	850.91	údicó	acentuado	L2/M2	N/L	N	N1	N	2c
35: 2   8	Amarelo, distrof.	PV3 (Olaria)	3 a 8	200.46						L1	L	3( c)
36: 3   8	ou Alico, A mod.	PV3 (Olaria)	8 a 13	10.75						L2	M	3( c)
37: 4   8	textura	PV3 (Olaria)	13 a 20	1.65						M2	M	4P
38: 5   8	argilosa	PV3 (Olaria)	20 a 45	0.55						F	F	4p
39: 1   9	Hidromórfico	HI (Hidromórfico)	0 a 3	1457.42	údicó	imperfeita	L	N	F1	N	F1	4P
40: 2   9	Gley, pouco	HI (Hidromórfico)	3 a 8	52.94						L	MF	4p
41: 3   9	Humico	HI (Hidromórfico)	8 a 13	9.19						M	MF	4(p)
42: 4   9		HI (Hidromórfico)	13 a 20	6.53						F	MF	5(s)
43: 1   10	Latossolo Roxo	LRac(Capão da +)	0 a 3	527.84	údicó	boa	L2	N/L	N	N	N	2c
44: 2   10	Ácrico, A mod.	LRac(Capão da +)	3 a 8	12.22						L1	L	2c
45: 3   10	text. Argilosa	LRac(Capão da +)	8 a 13	0.92						L2	M	3(c)



continuação

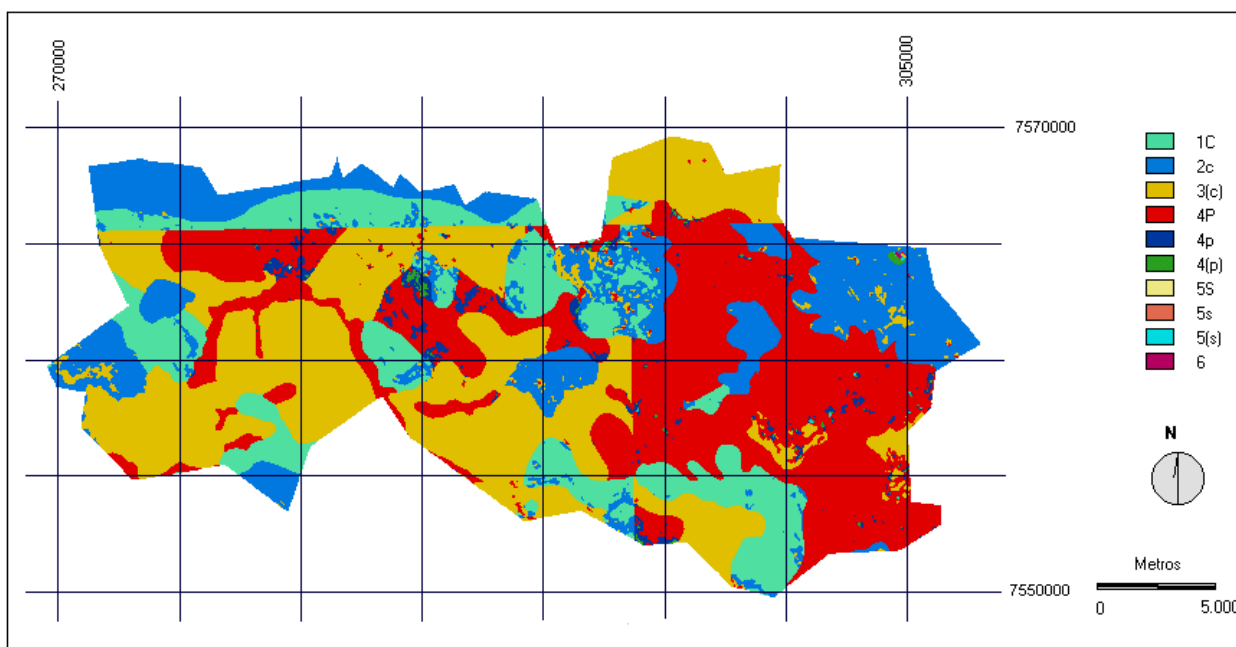
Estimativa dos Graus de Limitação das Principais Condições Agrícolas das Terras												Classific.
Com- bi- nação	Solo	Unidade de Mapeamento	Classe de Declive	área (ha)	Regime Hídrico	Classe de Drenagem	Deficiência de Fertilidade	Deficiência de Água	Excesso de Água	Suscep. à Erosão	Impedim. à Mecan.	da Aptidão Agrícola
46: 1   11	Latossolo Verm	LVd8(Camarguinho)	0 a 3	89.61	údic	boa	L2/M2	N/L	N	N1	N	2c
47: 2   11	Amarelo	LVd8(Camarguinho)	3 a 8	23.80						L1	L	2c
48: 3   11	Distróf. Ou alico	LVd8(Camarguinho)	8 a 13	4.23						L2	M	3(c )
49: 4   11	A humico	LVd8(Camarguinho)	13 a 20	1.19						M2	M	4P
50: 5   11	textura argilosa	LVd8(Camarguinho)	20 a 45	1.01						F1	F	4p
51: 1   12	Podzolico	PV3 (Catingueiro)	0 a 3	232.17	údic	moderada	L2/M1	L/M	N	L2	L	3(c)
52: 2   12	Vermelho Amar.	PV3 (Catingueiro)	3 a 8	179.68						M1	M	4P
53: 3   12	Distrof. Ou alico	PV3 (Catingueiro)	8 a 13	19.85						M2	M/F	4p
54: 4   12	Tb	PV3 (Catingueiro)	13 a 20	5.42						F	F	4(p)
55: 5   12	textura media	PV3 (Catingueiro)	20 a 45	1.10						MF	MF	5(s)
56: 1   13	Podzolico	PV4 (Santa Cruz)	0 a 3	189.52	údic	moderada	L1	N/L	N	M1	L	3(c)
57: 2   13	Vermelho Amar.	PV4 (Santa Cruz)	3 a 8	135.66						M2	M	4P
58: 3   13	Distrof. Ou alico	PV4 (Santa Cruz)	8 a 13	26.93						F1	M	4p
59: 4   13	abrupto, Tb	PV4 (Santa Cruz)	13 a 20	5.42						F2	F	4(p)
60: 5   13	text. muito arg.	PV4 (Santa Cruz)	20 a 45	0.28						MF	MF	5(s)
61: 1   14	Litolico	Li (Litólico)	0 a 3	3.40	údic	acentuada	N1	M	N	F	MF	4(p)
62: 2   14	eutrófico	Li (Litólico)	3 a 8	16.08						F	MF	4(p)
63: 3   14	ou distrofico	Li (Litólico)	8 a 13	4.04						MF	MF	5(s)
64: 4   14	A moderado	Li (Litólico)	13 a 20	1.29						MF	MF	6
65: 5   14	textura media	Li (Litólico)	20 a 45	2.85						MF	MF	6
66: 1   15	L V Acriférico	LV35	0 a 3	1303.56	údic	boa	L1/M1	N/L	N	N	N	3(c)
67: 2   15	L V distrofico	LV35	3 a 8	362.13						L1	L	3(c)
68: 3   15	Nitossolo V eut	LV35	8 a 13	22.52						L2	M	3(c)
69: 4   15	A moderado	LV35	13 a 20	5.88						M2	M	4P
70: 5   15	textura argilosa	LV35	20 a 45	1.38						F1	F	4(p)
71: 1   16	L V distrofico	LV49	0 a 3	1728.37	údic	boa	N1	N/L	N	N	N	1C
72: 2   16	L V A Distrofico	LV49	3 a 8	157.90						L1	L	2c
73: 3   16	A moderado	LV49	8 a 13	6.71						L2	M	3(c)
74: 4   16	text. muito arg.	LV49	13 a 20	4.23						M2	M	4P
75: 1   17	L V distrofico	LV52	0 a 3	84.47	údic	boa	L2	N/L	N	N	N	3(c)
76: 2   17	textura muito	LV52	3 a 8	13.51						L1	L	3(c)
77: 3   17	argilosa	LV52	8 a 13	1.38						L2	M	3(c)
78: 4   17		LV52	13 a 20	0.74						M2	M	4P
79: 1   18	L V A distrof.	LVA4	0 a 3	124.72	údic	boa	M2/F2	L	N	N1	N	4P
80: 2   18	A moderado	LVA4	3 a 8	62.77						L1	L	4P
81: 3   18	textura argilosa	LVA4	8 a 13	9.19						L2	M	4p
82: 4   18		LVA4	13 a 20	4.96						M2	M	4(p)
83: 5   18		LVA4	20 a 45	1.47						F	F	5(s)
84: 1   19	L V A distrof.	LVA55	0 a 3	2051.26	údic	boa	L2	L/M	N	L1	N	2c
85: 2   19	câmbico, tex. med	LVA55	3 a 8	4.14						L2	L	3(c)

#### **4.2.2 - Aptidão Agrícola das Terras**

O mapa de aptidão agrícola do município de Aguaí/SP ilustrado na Figura 9, é a representação espacial da classificação da aptidão apresentada na Tabela 21. Os resultados obtidos indicam que no nível de manejo C ou desenvolvido, cerca de 7.253,30 ha (15,40%) apresentam aptidão boa para lavoura (1C); cerca de 9.021,47 ha (19,16%) apresentam aptidão regular para lavouras (2c), e 15.150,79 ha (32,17%) apresentam aptidão restrita para lavouras (3 (c )), como uso mais intensivo indicado.

Com relação aos usos menos intensivos, para pastagem plantada, o município possui uma área de 14.740,96 ha (31,30) com aptidão boa (4P); 6.764,33 ha (1,62%) com aptidão regular (4p), e 127,39 ha (0,27%) com aptidão restrita (4 (p)). Foram mapeados, ainda, 1,38 ha (0,01%) com aptidão boa (5S) e 26,38 ha (0,06%) com aptidão restrita (5 (s)) para silvicultura.

Finalmente, terras sem aptidão para uso agrícola (6), foram mapeados em 4,14 ha (0,01%). A Tabela 22 relaciona os subgrupos de aptidão, as classes de aptidão e o uso mais intensivo indicado, bem como, as áreas de ocorrência.



Fonte: Dados da pesquisa

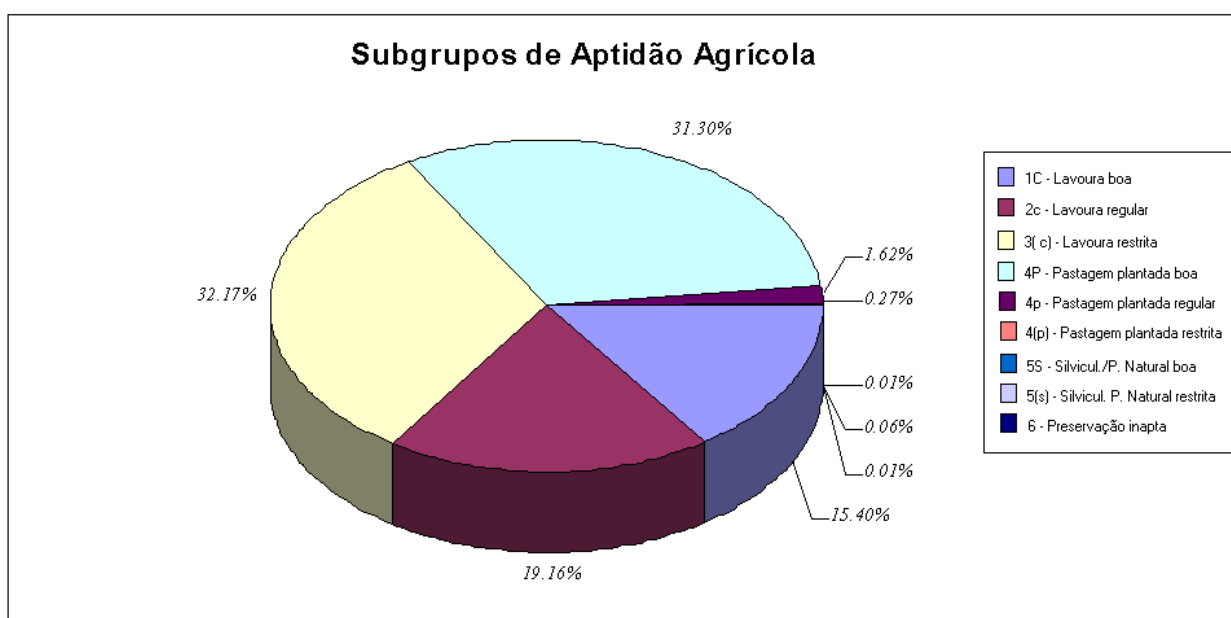
**Figura 9 - Mapa de Aptidão Agrícola do Município de Aguaí/SP, considerando dois níveis de manejo: C (lavouras) e B (pastagem e silvicultura)**

**TABELA 22 – Distribuição das terras nas classes de Aptidão Agrícola, 1997**

Subgrupo	Caracterização	Área (ha)	Área (%)
1C	Terras pertencentes à classe de aptidão boa para lavouras no nível de manejo C	7.253,30	15,40
2c	Terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras no nível de manejo C	9.021,47	19,16
3( c)	Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras no nível de manejo C	15.150,79	32,17
4P	Terras pertencentes à classe de aptidão boa para pastagem plantada no nível de manejo C	14.740,96	31,30
4p	Terras pertencentes à classe de aptidão regular para pastagem plantada	764,33	1,62
4(p)	Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para pastagem plantada	127,39	0,27
5S	Terras pertencentes à classe de aptidão boa para silvicultura	1,38	0,01
5(s)	Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para silvicultura	26,38	0,06
6	Terras sem aptidão para uso agrícola	4,14	0,01

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 10 mostra a quantificação percentual da área ocupada pelos subgrupos de aptidão no município, onde se observa as classes diferenciadas, confirmando-se a predominância de terras aptas para lavouras considerando alto nível tecnológico.



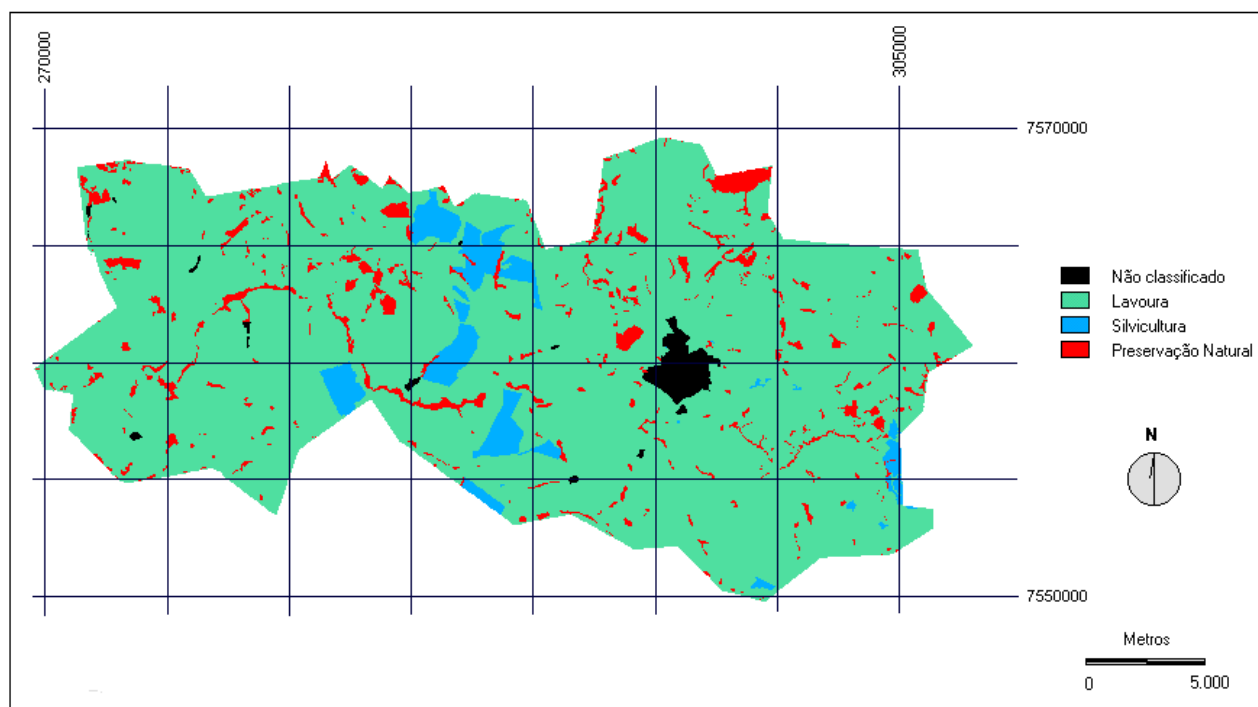
**Figura 10– Quantificação percentual das classes de subgrupo de aptidão agrícola de Aguai/SP, 2001.**

#### 4.2.3 – Adequação de Uso das Terras

A classificação das terras segundo sua aptidão agrícola indica o uso agrícola mais intensivo indicado em função de suas propriedades e características. Ao se cruzarem as informações sobre o uso mais intensivo indicado (Figura 11) com o uso atual (Figura 7), extraiu-se a Adequação das Terras.

A denominada Adequação das Terras representa quais as terras estão sendo exploradas dentro dos limites impostos pela classificação da aptidão agrícola, para não haver riscos de erosão. A partir desta dimensão pode-se corrigir os usos, colocando ou utilizando as terras de

acordo com a classificação, ou ainda implementar atividades conservacionistas que minimizem o impacto do uso adequado, já que no caso de um uso totalmente inadequado, fatores como os custos, podem inibir ou inviabilizar o uso de práticas conservacionistas.



Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 11 - Mapa do uso mais intensivo indicado para as terras do município de Aguaí, de acordo com a avaliação da aptidão agrícola**

Os resultados de adequação de uso das terras (Figura 12) indicam que 29.205,35 ha (62,02%, Tabela 23) estão sendo utilizados adequadamente, não causando grandes impactos ao solo e ao ambiente, uma vez que o uso atual está de acordo com a aptidão agrícola das terras. Com relação ao uso inadequado, encontrou-se uma área de 2.918,06 ha (6,20%) com o uso atual aquém da oferta ambiental avaliada, ou seja, as terras estão sendo utilizadas com usos menos intensivo do que o indicado. Essas áreas, com usos menos intensivo do que a aptidão agrícola permite, são normalmente áreas utilizadas com pastagem, que poderiam ser usadas com lavouras. Observou-se ainda uma área total de 14.225,34 ha (30,21%) com uso atual acima da oferta

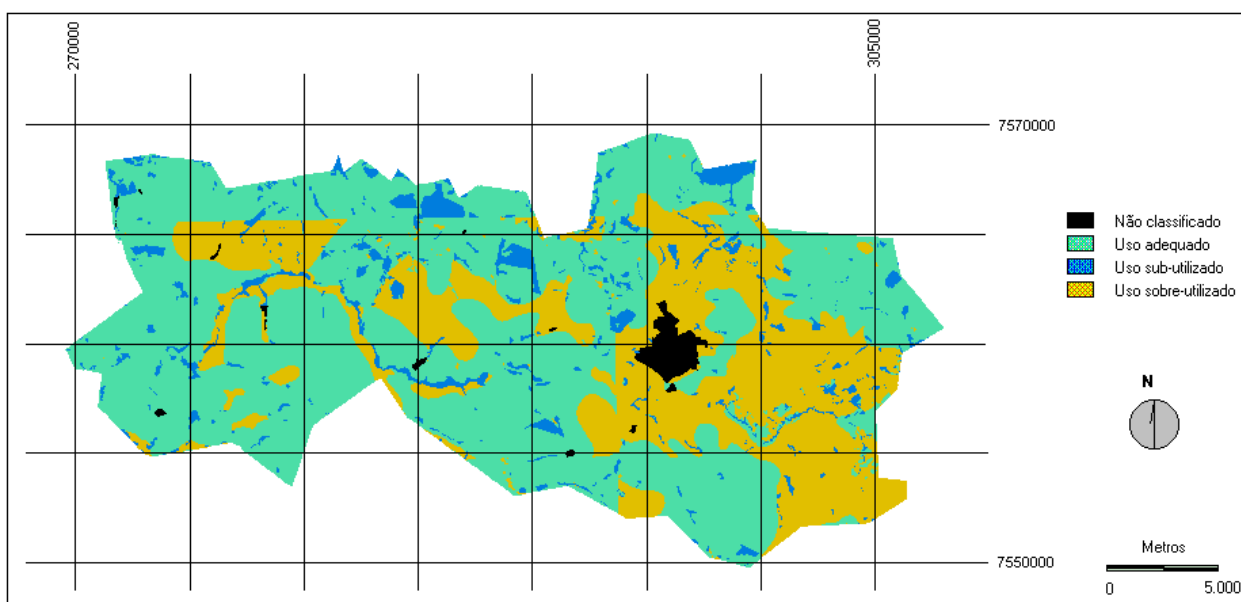
ambiental avaliada, ou seja, a utilização do solo está sendo mais intensiva do que a aptidão agrícola das terras, tendo como consequência a degradação do solo. Finalmente, as terras não classificadas, referidas à área urbana e lagoas/represas, compõem 741,35 ha (1,57%).

Observou-se que 68,22% da área rural do município apresenta intensidade de uso igual ou inferior ao indicado pela aptidão agrícola. Significa que, nestas áreas, o manejo adotado pelos agricultores desse município, em princípio, não deve causar grande impacto ao solo e ao ambiente. Em contrapartida, cerca de 30% da área rural do município está sendo possivelmente degradadas, por sub-utilização.

**TABELA 23 – Composição da Adequação de Uso das Terras no Município de Aguaí/SP, 2001**

2001			
CLASSE	USO	Área (ha)	Área (%)
0	Não classificado	741,35	1,57
1	Uso adequado	29.205,35	62,02
2	Uso inadequado – sub-utilização	2.918,06	6,20
3	Uso inadequado – Sobre-utilização	14.225,34	30,21
TOTAL		47.090,10	100

Fonte: Dados da Pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 12 - Mapa de Adequação de Uso das terras do Município de Aguiá/SP, 2001**

#### **4.3 – Tipificação Sócio-econômica**

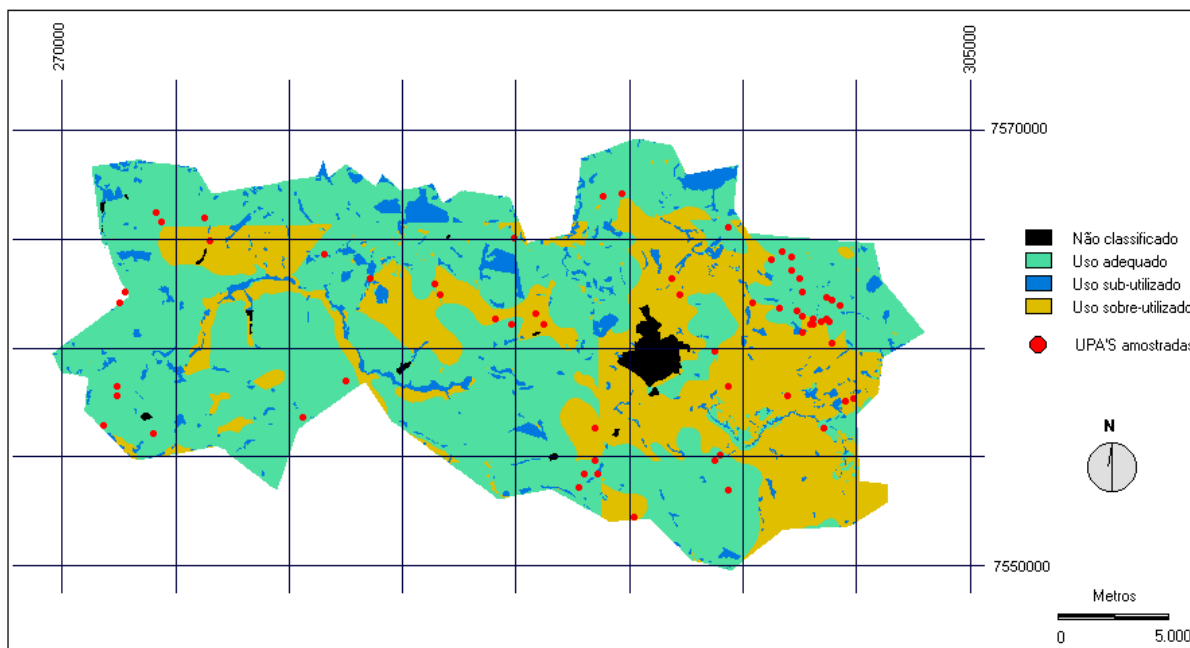
Embora a amostra abrangesse cerca de 70 UPA's, trabalhou-se com 61 unidades, devido às inúmeras dificuldades encontradas no decorrer da coleta dos dados. Entre elas a pouca receptividade dos moradores/proprietários, que muitas vezes, colocaram cadeados nas porteirolas de acesso (Foto 1). A explicação para este fato é que o município, ultimamente, está sendo alvo de assaltos em estabelecimentos agropecuários, o que atemoriza os moradores quando da aproximação de estranhos. Também as fortes chuvas ocorridas na ocasião do levantamento, prejudicaram o acesso às propriedades localizadas em piores situações de infraestrutura de estradas.

Dentro do universo amostral de 61 UPA's foram encontradas 38 UPA's utilizando suas terras adequadamente; 2 sub-utilizando suas terras e 21 sobre-utilizando-as (Figura 13 e Tabela 24).



Fonte: Dados de Pesquisa

**Foto 1 – Porteira com cadeado e placa de aviso**



Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 13 - Distribuição das amostras nas sub áreas do município de Aguaí/SP, 2001.**



**TABELA 24–Distribuição das UPA’s de acordo com a forma de utilização das terras, 2001**

<b>Formas de utilização</b>	<b>Identificação das UPA’s</b>	<b>Total de UPA’s</b>	<b>%</b>
Adequadas	2,3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,28,29,31,32,33,34,35,40,42,48,53,55,56,57,58,,63	38	62
Subutilizadas	30,51	2	3
Sobreutilizadas	1,7,8,25,27,36,37,38,39,41,43,44,45,46,47,49,50,52,59,60,61	21	35
<b>TOTAL</b>		<b>61</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados de pesquisa

#### 4.3.1 - Tipologia

Adotando-se a metodologia proposta por GARCIA FILHO (sd), três categorias de agricultores são destacadas para efeito de tipificação:

- a) Capitalistas;
- b) Familiares;
- c) Patronais.

Além dessas também foram encontradas propriedades não produtivas, voltadas à recreação e lazer. De tal sorte que foram formadas, com o acréscimo desta categoria, a partir do universo amostral de 61 UPA’s , quatro tipos de unidades (Tabela 25):

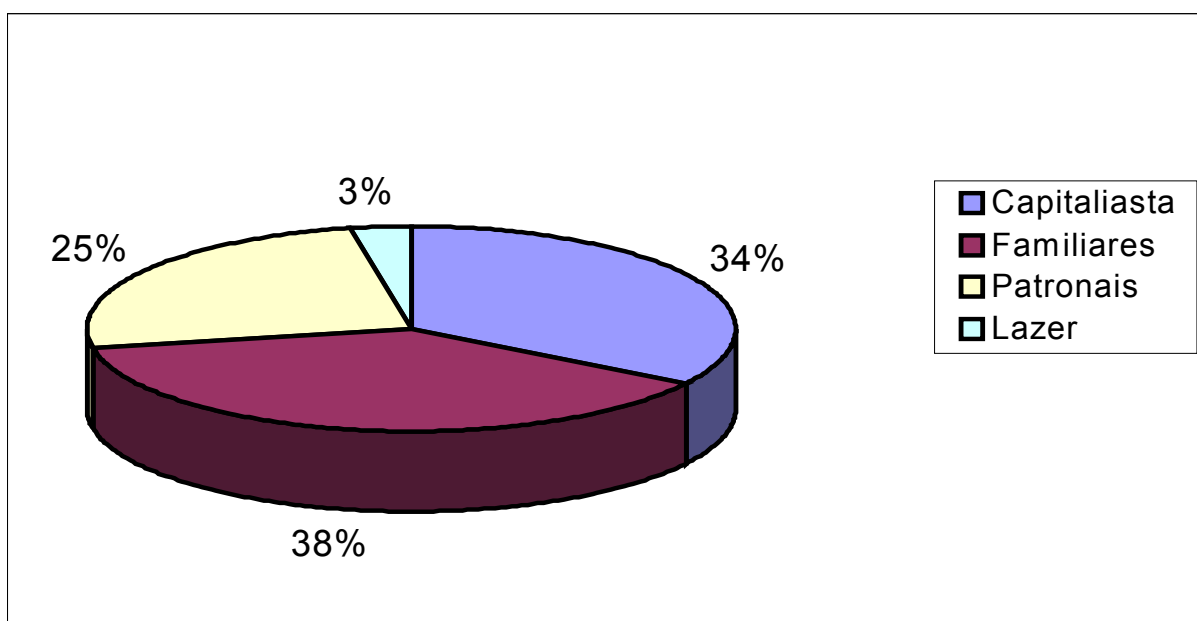
**TABELA 25–Distribuição das UPA’s nas categorias, 2001**

<b>Categorias</b>	<b>UPA’s</b>	<b>Total de UPA’s</b>	<b>%</b>
Unidades Capitalistas	9,10,16,18,20,24,25,27,38,39,40,41,44,48,50,51, 53,57,58, 59,60	21	34
Unidades Familiares	2,4,7,8,13,14,15,19,22,28,31,32,33,35,36,37,43,46,47,55,56,61,63	23	38
Unidades Patronais	1,3,5,6,11,12,17,21,23,26,29,34,45,49,52	15	25
Unidades de Lazer	30,42	2	3
<b>TOTAL</b>		<b>61</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados de pesquisa

Verificou-se na distribuição das UPA's que a categoria Unidades Capitalistas engloba 21 representantes, cerca de 34%; enquanto que as Unidades Familiares apresentam 23, cerca de 38%. As Unidades Patronais possuem 15 UPA's (25%), e as Unidades de Lazer 2 propriedades (3%). Uma ilustração do quadro de distribuição das UPA's pode ser visualizada na Figura 14.

Fonte: Dados de pesquisa

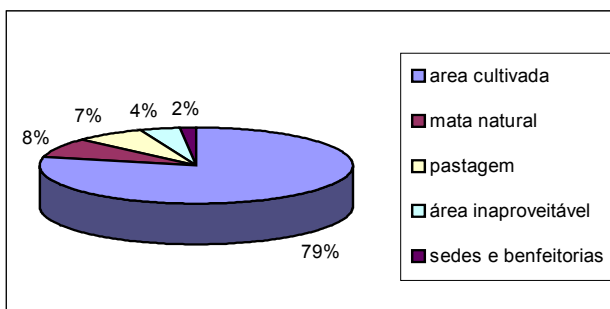


**Figura 14 - Quadro de distribuição das UPA's, 2001**

A seguir analisou-se o perfil sócio-econômico de cada unidade, com base na caracterização das UPA's amostradas, utilizando-se de estatísticas descritivas e da distribuição dos indicadores qualitativos e quantitativos. Para efeito de comparação entre as unidades foi descartada a Unidade de Lazer, uma vez que não apresenta dados significativos de comparação e de interesse da pesquisa.

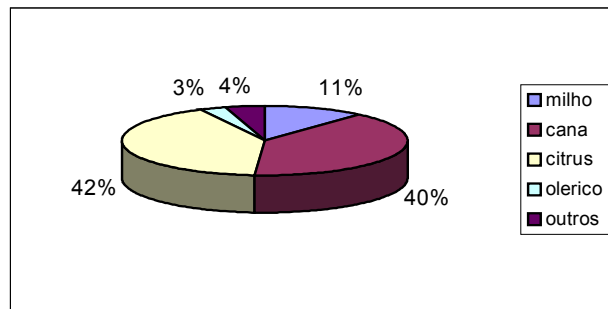
#### 4.3.1.1 - Perfil Sócio-econômico dos produtores pertencentes às Unidades Capitalistas

Os produtores das Unidades Capitalistas possuem características que diferem das demais unidades, principalmente no que diz respeito à mão-de-obra: a presença de 100% de empregados permanentes na composição da força de trabalho agrícola. A maioria absoluta (65%) contrata empregados assalariados temporários, uma vez que a composição da produção agrícola do município, implica em forte demanda de mão-de-obra volante, especialmente nas épocas de colheita. Estas unidades sobressaem-se na cultura do citrus (42%), cana-de-açúcar (40%), milho (11%), olericultura (4%) e outras culturas (3%), como mandioca, soja, e algumas frutíferas (Figura 16 e Foto 2). A intensidade do uso do solo é elevada, confirmando a importância econômica das atividades de produção vegetal (79%). Somente 7% das UPA's apresentaram atividades relacionadas à produção animal, associadas à área de pastagem (Figura 15). A relação, na média geral, entre a área explorada e a área total é de 85%.



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 15 - Distribuição do uso do solo das Unidades Capitalistas, 2001**



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 16 - Área de cultivo das Unidades Capitalistas, 2001**



Fonte: Dados de Pesquisa

**Foto 2 – Unidade Capitalista, com grandes extensões de terras. Plantação de laranja, 2001**

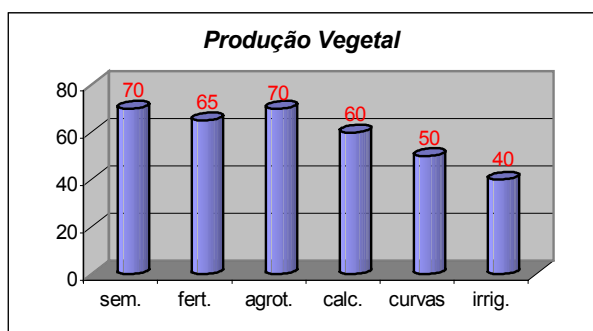
Com relação às áreas de produção, essas UPA's foram marcadas por 60% de áreas pequenas e 35% de áreas grandes. Do total, 75% da produção é totalmente comercializada, sendo o restante, 25%, destinado ao consumo de leite.

Em sua totalidade, os produtores declararam não receber assistência técnica governamental, mas 65% deles recebem por parte não governamental. Apenas 5% contraíram financiamento de custeio para a safra analisada.

No entanto, em relação à dinâmica associativa, o destaque foi para o sindicato rural (40%), bem como para a participação conjunta cooperativa + sindicato (40%). Os demais, (20%), não apresentaram participação alguma em associação.

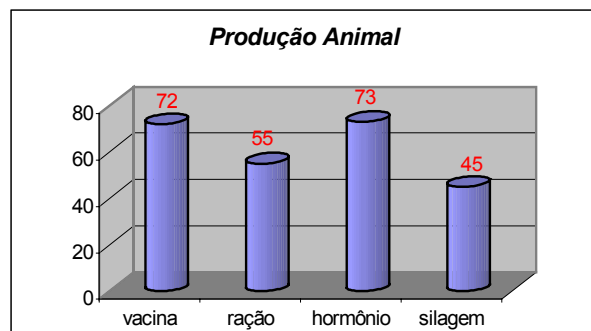
Quanto ao manejo conservacionista do solo, o mais comum entre os produtores foi o cultivo mínimo (60%), seguido da rotação de culturas (30%). Somente 10% dos entrevistados utilizavam

o esterco como prática de reciclagem. Cerca de 70% empregavam sementes compradas/certificadas; 65% fertilizantes químicos; 70% agrotóxicos; 60% corretivo químico (calcário); 50% adotavam práticas de marcação de curvas de nível; 40% utilizavam irrigação, quer seja por aspersão, quer seja pivot central (Figura 17).



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 17 - Tecnologia na Produção Vegetal das Unidades Capitalistas, 2001**



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 18 - Tecnologia na Produção Animal das Unidades Capitalistas 2001**

Em relação ao uso de tecnologia na produção animal, cerca de 72% das UPA's aplicam vacinas; 55% utilizavam ração balanceada; 73% hormônios e antibióticos e, 45% complementavam a alimentação do gado com silagem (Figura 18).

Em geral, nas práticas conservacionistas, as UPA's tiveram forte presença do tipo intermediário (adotavam pelo menos uma prática), seguida do tipo básico com 40% (não adotavam nenhuma prática) e por fim o tipo completo (adotavam todas as práticas) com 5%.

A condição de proprietários da terra é vivida pela maioria (65%), e os parceiros representam 25%. Praticamente todos os produtores não cederam áreas para arrendamento (90%). Na ocasião da entrevista foi constatado que a maioria dos produtores não residem no imóvel rural (85%). Embora praticamente todas as UPA's (95%) possuam pelo menos três casas de moradia na propriedade, e também 95% possuam energia elétrica, os proprietários não moram na zona rural. Não houve a ocorrência de UPA's sem infra-estrutura. Isso indicou que, talvez como uma

das características dos capitalistas, apesar de estarem em grandes centros urbanos não deixam de investir na própria unidade, em infra-estruturas ou na própria produção, o que pode lhes proporcionar retornos ao capital investido na agropecuária. Do capital investido nas UPA's, cerca de 60% vêm de rendas ligadas ao meio rural, o que comprova, em parte, o retorno do investimento na propriedade. O restante 40% vem de rendas não rurais, originadas de aluguel de imóveis e máquinas, atividades de comércio, serviços e indústrias.

É intenso o uso da força mecânica nos trabalhos agrícolas. Os tratores próprios somam 45 unidades que, distribuídos pelas 21 UPA's, resultou numa média de 2,14 tratores/ UPA. Cerca de 40% possuíam pelo menos um trator, 33% do total de dois a quatro tratores; e, em 27% o alto índice de cinco a 13 tratores por UPA. Cerca de 50% possuíam pelo menos um utilitário para o transporte da produção e de insumos, e 70% eram proprietários de máquinas e equipamentos usados nas tarefas agrícolas.

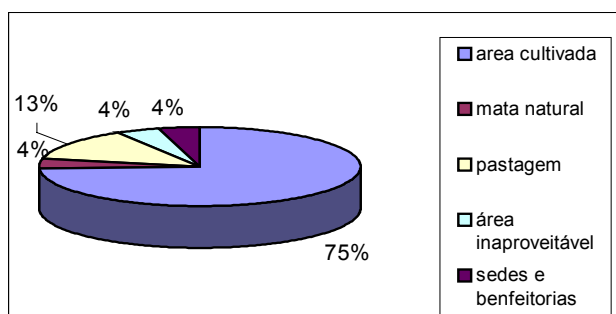
Desses, todos possuíam os equipamentos de preparo do solo (arado, grade e semeadeira/adubadeira). Quanto aos tratos culturais, pulverizador e cultivador, estavam presentes em 67%, e no caso de roçadeira, em 100%. A presença de equipamentos para a produção animal (picador/triturador) ocorreu em somente 20% das UPA's, e a utilização de equipamentos mais sofisticados como ordenhadeira, em 10%, o que indicou que a pecuária de leite restringiu-se a poucos estabelecimentos das unidades capitalistas.

Com relação à dimensão social, 95% dos proprietários são de origem rural; 95% das atividades anteriores também foram de origem rural. A expectativa dos pais com relação ao futuro dos filhos é de que 60% irão para a zona urbana. Isso é influenciado pela permanência dos proprietários na zona urbana, talvez devido ao seu alto nível de escolaridade; cerca de 85% possuem nível superior. As expectativas dos filhos, com relação ao seu próprio futuro, é que

também preferem permanecer na zona urbana por terem mais oportunidades de estudo e emprego.

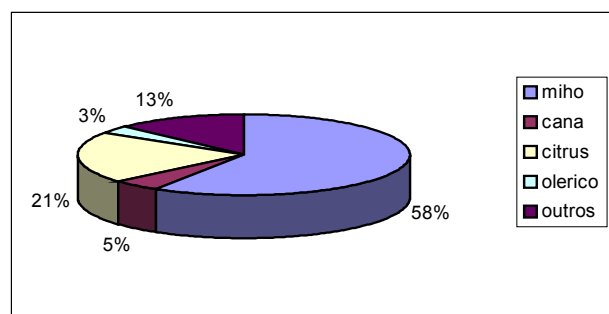
#### 4.3.1.2 - Perfil Sócio-econômico dos produtores pertencentes às Unidades Familiares

Nas unidades chamadas de Familiares, os produtores também possuíam algumas características marcantes que diferiam das demais unidades, principalmente quanto à mão-de-obra. Foi registrada 50% com utilização somente da mão-de-obra familiar, outros 50% com a presença de empregados temporários na composição da força de trabalho agrícola, principalmente para os serviços de capina, plantio ou colheita, basicamente na cultura do milho (58%), citrus (21%) e outras (13%), como mandioca, soja, e algumas frutíferas (Figura 20), bem como na pecuária com 67% na criação de gado de leite e corte (Foto 3).



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 19 - Distribuição do uso do solo das Unidades Familiares, 2001**



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura n.º 20 – Distribuição da área destinada ao cultivo das Unidades Familiares, 2001**

Do total das UPA's, 75% estavam relacionadas com área cultivada, confirmando a importância econômica das atividades de produção vegetal. Somente 13% das UPA's apresentavam atividades relacionadas à produção animal (Figura 19). A relação entre a área explorada e a área total, em média foi de 78%.

Com relação às áreas de produção, essas UPA's foram marcadas quase pela totalidade (87,5%) de áreas pequenas, existindo somente uma UPA com área grande (4%). Isso é outra característica marcante nas Unidades Familiares. Cerca de 54% da produção é totalmente comercializada, sendo o restante, 46%, atribuído ao consumo de leite, e milho em forma de silagem para o gado. Desses 46%, cerca de 18% produzem para subsistência.



Fonte: Dados de pesquisa

Foto 3 – Unidades Familiares, com algumas diversificações nas atividades, 2001

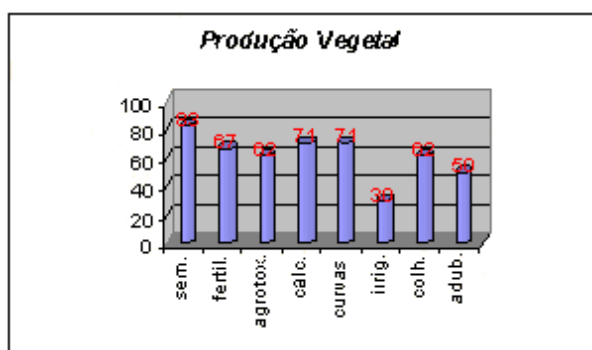
Os produtores declararam não receber assistência técnica em 54% dos casos, mas dos 46% que recebem, cerca de 85% provenieram de assistências não governamentais. Apenas 25% contraíram financiamento de custeio para a safra analisada, e 4% para investimento.

Em relação à dinâmica associativa, grande parte dos agricultores (54%) não apresentaram participação alguma em associação. Houve produtores participantes somente junto à cooperativa



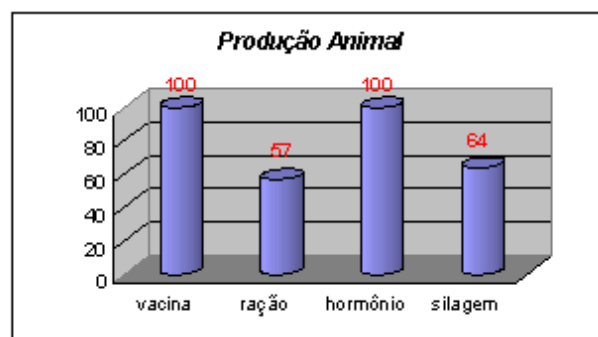
(12,5%), e encontrou-se o mesmo percentual quando se tratou de ambos (cooperativa + sindicato). Junto ao sindicato rural somente 21% estavam associados.

Quanto ao manejo conservacionista do solo, o mais comum entre os produtores foi o cultivo mínimo (75%), seguido pela prática de proteção da fonte de água (54%). No uso da tecnologia, as UPA's destinadas à produção vegetal (Figura 21), estavam assim distribuídas: 83% utilizavam sementes compradas e/ou certificadas; 71% aplicavam corretivo químico (calcário) e faziam marcação de curvas de nível; 67% utilizavam fertilizantes químicos; 62% utilizavam agrotóxicos e colheita mecânica; e cerca de 50% adotavam adubação orgânica. Somente 30% adotavam irrigação por aspersão. Não houve nenhuma UPA que utilizou irrigação por pivot central. Em relação às UPA's destinadas à produção animal (Figura 22), todas aplicavam vacinas, bem como hormônios e antibióticos; 57% utilizavam ração balanceada e 64% complementavam a alimentação do gado com silagem. Em geral, com relação às práticas conservacionistas, as UPA's estavam com forte presença, 75%, do tipo intermediário (adotam pelo menos uma prática), seguida do tipo básico com 25% (não adotam nenhuma prática), e nenhuma apresentou práticas completas.



Fonte: Dados de Pesquisa

**Figura 21 - Tecnologia na Produção Vegetal das Unidades Familiares, 2001**



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 22 - Tecnologia na Produção Animal das Unidades Familiares, 2001**

A condição de proprietários da terra é vivida por 50% dos agricultores, e a de parceiros por 21%. Os produtores ainda cediam áreas para arrendamento (29%). Na ocasião da entrevista foi constatado que a maioria absoluta dos produtores (87%) residiam no imóvel rural. A ocorrência de infra-estrutura trouxe condições satisfatórias para a moradia na propriedade, haja visto que em todas as unidades têm, além de energia elétrica, saneamento, condição primordial para as condições satisfatórias de moradia. Não houve a ocorrência de UPA's sem infra-estrutura. Para a maioria dos produtores (83%), a principal fonte de renda familiar se originou no meio rural, e foi proveniente da venda de produtos agrícolas e pecuários da própria UPA, sendo que desses, apenas 17% complementavam sua renda com aposentadoria. Outros 17% possuíam rendas não rurais, advindas de aluguel de imóveis, máquinas e/ou atividades de comércio, serviços e indústrias.

Foi intenso o uso da força mecânica nos trabalhos agrícolas. Os tratores próprios somavam 27 unidades que, distribuídos pelas 23 UPA's, resultou uma média de 1,28 tratores/UPA. Em 52% dos casos encontraram-se pelo menos um trator, 22% do total dois a quatro tratores; e, em 26% não existiam tratores. Cerca de 35% possuíam pelo menos um utilitário para o transporte da produção e de insumos. Perto de 65% são proprietários de máquinas e equipamentos usados nas tarefas agrícolas. Desses, 87% possuíam, principalmente, os equipamentos voltados ao preparo do solo (arado, grade e semeadeira/adubadeira). Nos tratos culturais, pulverizador e cultivador estavam presentes em 73% dos casos, para roçadeira, somente em 33%. A presença de equipamentos para a produção animal (picador/triturador) deu-se em 67% das UPA's. Não foi encontrado equipamento mais sofisticado como ordenhadeira.

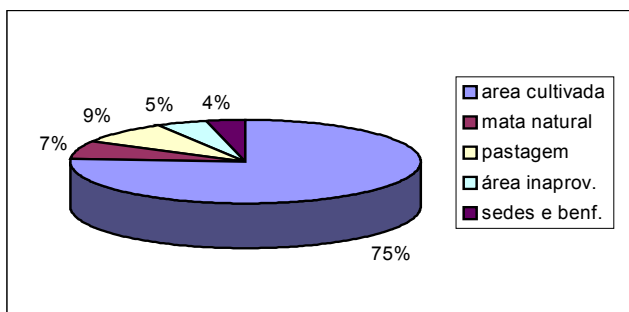
Com relação à dimensão social, 91% dos proprietários são de origem rural, e na mesma proporção declararam que suas atividades anteriores também eram de origem rural. A expectativa dos pais com relação ao futuro dos filhos é que 71% devem ir para a zona urbana, quer seja para

trabalho ou estudo. As expectativas dos filhos quanto ao seu futuro é que também deverão ir para a zona urbana em 67% dos casos, em busca de melhores oportunidades de emprego e/ou estudos. Quanto ao nível de escolaridade dos proprietários, em sua maioria, 78%, possuem 1.º grau incompleto; 18% possuem o 1.º grau completo e somente 4% nível superior.

#### **4.3.1.3. - Perfil Sócio-econômico dos produtores pertencentes às Unidades Patronais**

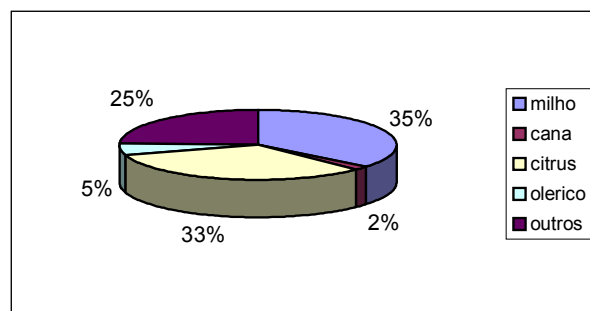
Foram registrados 100% de presença de empregados permanentes na composição da força de trabalho agrícola nessa categoria de produtores. Todos utilizavam a mão-de-obra familiar, mas a maioria absoluta (87%), contratava empregados assalariados, permanentes e temporários. Dentro desta categoria assinala-se a participação das culturas do milho (35%), cana-de-açúcar, (2%), citrus (33%); olericultura com 5% e outras (manga, abacate, mandioca, café e algodão) com 25% (Figura 24 e Foto 4).

A intensidade do uso do solo é elevada (Figura 23), confirmando a importância econômica das atividades de produção vegetal (75%). Somente 9% das UPA's apresentaram atividades relacionadas à produção animal. A relação média entre a área explorada e a área total foi de 86%.



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 23 - Distribuição do uso do solo das Unidades Patronais, 2001**



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 24 - Distribuição da área destinada ao cultivo das Unidades Patronais, 2001**



.Fonte: Dados de pesquisa

**Foto 4 – Unidades Patronais, plantação de manga, 2001**

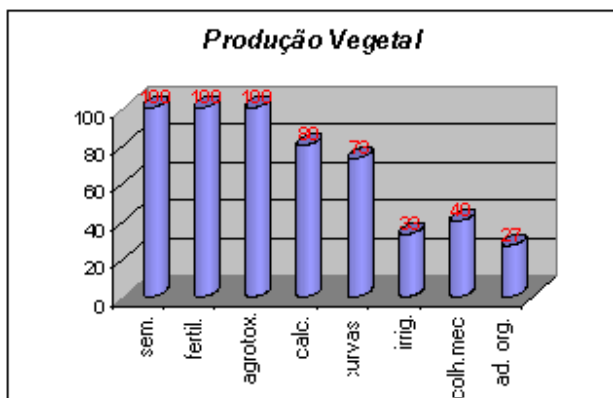
Com relação às áreas de produção, essas UPA's possuíam 47% de áreas pequenas, 33% de áreas médias e 20% de áreas grandes. Na maioria (87%), a produção foi totalmente comercializada, sendo o restante, 13% destinado ao consumo de leite

Em sua maioria (53%), os produtores declararam não receber assistência técnica, e daqueles que receberam proveio de entidades não governamentais. Apenas 40% contraíram financiamento, sendo 66% deles para custeio e 34% para investimento.

Quanto à dinâmica associativa, houve apenas 6% de produtores que participaram somente como associados de cooperativa; no sindicato rural (33%), e quando se tratou de ambos (cooperativa + sindicato), foram 13%. Destaque pôde ser dado aos produtores que não apresentaram participação alguma em associação (47%).

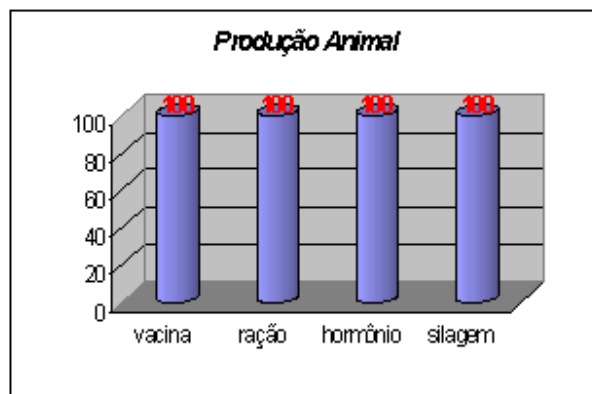
No que diz respeito ao manejo conservacionista do solo, o mais comum entre os produtores foi o cultivo mínimo (73%), seguido da rotação de culturas (40%), e ainda quebra-ventos e proteção da fonte de água, com 33% cada. Somente 6% dos entrevistados utilizaram o esterco como prática de reciclagem.

Quanto ao uso da tecnologia, nas UPA's destinadas à produção vegetal (Figura 25), todos os produtores utilizaram sementes compradas/certificadas, fertilizantes químicos e agrotóxicos; 80% corretivo químico (calcário); 73% adotavam práticas de marcação de curvas de nível; 40% faziam a colheita mecânica; 33% utilizavam irrigação por aspersão; e 27% utilizavam adubação orgânica. Para a tecnologia animal (Figura 26), todos os produtores aplicavam vacinas, utilizavam ração balanceada, hormônios e antibióticos, e complementavam a alimentação do gado com silagem. Em geral, para as práticas conservacionistas, as UPA's estavam com forte presença do tipo intermediário (adotavam pelo menos uma prática), em 73%, seguida do tipo básico com 13% (não adotavam nenhuma prática) e por fim o tipo completo (adotavam todas as práticas) com 7%.



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 25 - Tecnologia na Produção Vegetal das Unidades Patronais, 2001**



Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 26 - Tecnologia na Produção Animal das Unidades Patronais, 2001**

A condição de proprietários da terra é vivida pela maioria absoluta (80%), e os parceiros representavam 7%. Somente 13% cediam áreas para arrendamento. Na ocasião da entrevista foi constatado que a maioria dos produtores residiam no imóvel rural (67%). Cerca de 47% dos estabelecimentos possuíam mais de três casas de moradias na propriedade. Não houve a ocorrência de UPA's sem infra-estrutura. Em 47% dos produtores a principal fonte de renda familiar originou-se no meio rural, proveniente da venda de produtos agrícolas e pecuários da própria UPA. O restante (53%) proveio de rendas não rurais, sendo que dessas, 62% foram de aluguel de imóveis, máquinas e/ou atividades de comércio, serviços e indústrias, e o restante, 38%, de aposentadoria.

Foi intenso o uso da força mecânica nos trabalhos agrícolas. Os tratores próprios foram encontrados em 25 unidades que, distribuídos pelas UPA's destinadas à agricultura, resultou numa média de 1,67 tratores/ UPA. Por volta de 46% possuíam pelo menos um trator, e 54% do total, de dois a quatro tratores. A maioria, 87%, tinha pelo menos um utilitário para o transporte da produção e de insumos.

Todos os produtores são proprietários de máquinas e equipamentos usados nas tarefas agrícolas. Desses, 60% possuíam principalmente os equipamentos de preparo do solo (arado, grade e semeadeira/adubadeira). Os equipamentos para tratos culturais distribuíram-se em 33% para cultivador, 100% pulverizador costal, e roçadeira 67%. Registrou-se a presença de equipamentos para a produção animal (picador/triturador) em apenas 47% das UPA's, e equipamento mais sofisticado, como ordenhadeira, não ocorreu em nenhum estabelecimento.

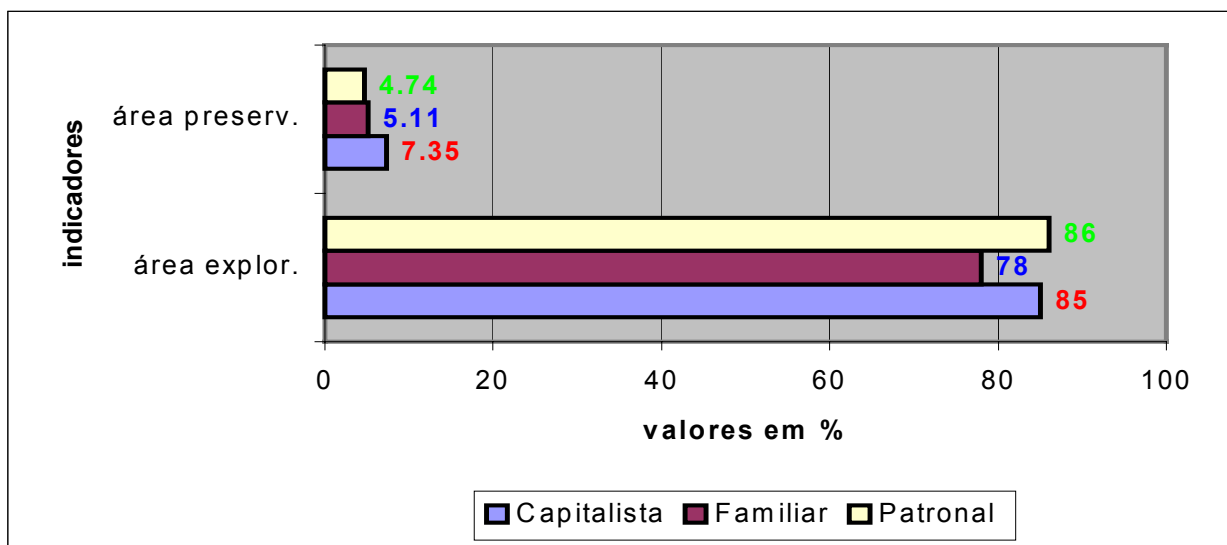
Com relação à dimensão social, 93% dos proprietários são de origem rural; 87% das suas atividades anteriores à condição de agricultores também foram de origem rural. A expectativa dos pais em relação ao futuro dos filhos é de que 53% devam ir para a zona urbana na procura por emprego e/ou estudos. A expectativa dos filhos com relação ao próprio futuro é a mesma. Também preferem a zona urbana por apresentar mais oportunidades de estudo e emprego.

#### **4.3.1.4 – Análise sócio-econômica comparativa das categorias**

Como síntese do exposto anteriormente foram calculados alguns indicadores para uma análise sócio-econômica comparativa das categorias entre si.

A área explorada é a relação entre a soma da área cultivada e pastagem com a área total, dada em porcentagem. Neste caso (Figura 27), as unidades capitalistas e patronais estavam quase com a mesma proporção, 85% e 86%, respectivamente. Para as unidades familiares, a área explorada foi de 78%, sendo o restante destinado à mata natural, área inaproveitável, sedes e benfeitorias.

No que diz respeito à área preservada (relação entre a área de preservação natural com a área total, dada em porcentagem), as unidades capitalistas apresentaram cerca de 7,35%, as unidades familiares 5,11% e as patronais com 4,74%. Uma explicação para esse fato pode ser que os capitalistas aplicam maiores recursos físicos e financeiros para a exploração e manejo do solo na propriedade. Já os familiares e patronais, por possuírem, de modo geral, menor extensão de terras, e mais pelo tamanho da família trabalhadora, utilizam mais intensamente seu solo, muitas vezes, necessitando desmatar, para plantio, até as áreas de preservação permanente.



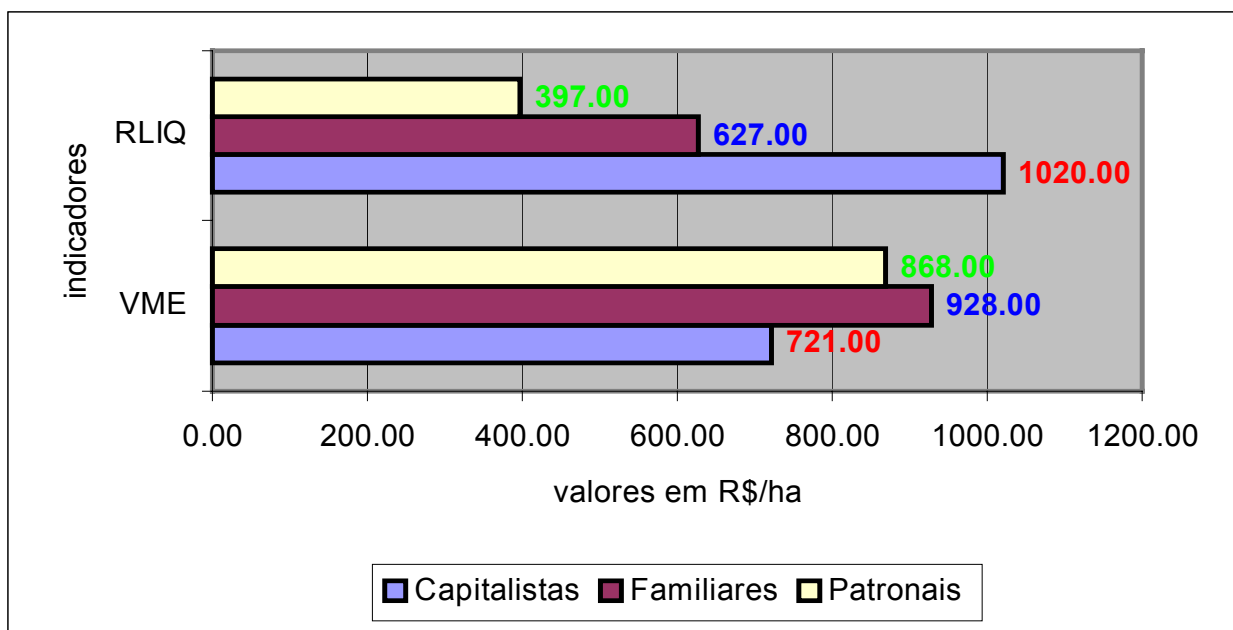
Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 27 - Porcentagem da área preservada e área explorada das categorias analisadas, 2001**

Com relação à renda, foi analisada a renda líquida da produção agropecuária/hectare/ano. Esse indicador demonstrou que a unidade capitalista apresentou uma maior eficiência com relação às demais unidades. O que era esperado, uma vez que são unidades com maiores capacidades de investimento em capital tecnológico e fundiário (Figura 28).



No caso das unidades capitalistas, a renda líquida média foi de R\$ 1.020,00/ha/ano; nas familiares de R\$ 627,00/ha/ano e nas patronais de R\$ 397,00/ha/ano.



Fonte: dados de Pesquisa

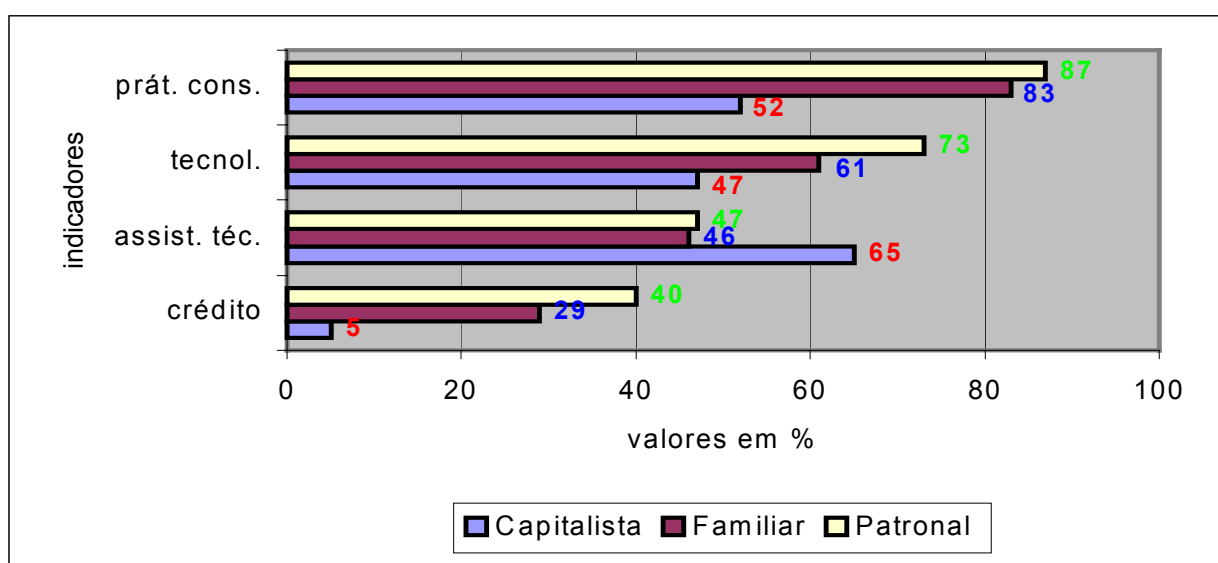
**Figura 28 - Renda Líquida Agropecuária e valor de Máquinas e Equipamentos, R\$/ha/ano, 2001.**

A diversificação das atividades é uma estratégia muito freqüente adotada entre os agricultores de bases familiares, que assim, podem ampliar o leque de produtos comercializados e garantir o autoconsumo. No universo amostral da pesquisa, os agricultores familiares apresentaram grande diversidade de atividades, tanto na produção vegetal como animal. Os capitalistas possuíam, de modo geral, grandes áreas, enquanto que os patronais, na sua maior parte, áreas pequenas, dificultando a diversificação.

Com referência ao valor das máquinas e equipamentos (Figura 28), as unidades familiares ocuparam melhor posição quando comparados às demais. O produtor familiar, tendo a característica de um proprietário que trabalha, depende, para sua reprodução social, da preservação e ampliação do seu patrimônio produtivo. Seus esforços vão, muitas vezes, na

direção de assegurar os recursos necessários para esta reprodução patrimonial, e talvez, seja por isso que essas unidades representaram, em média, o valor de R\$ 925,00/ha/ano para as máquinas que possuíam, ao passo que as patronais R\$ 868,00/ha/ano e as capitalistas o menor índice valorativo, R\$ 721,00/ha/ano.

O acesso à tecnologia apresentou grande variação entre as unidades (Figura 29). Entre as familiares, apenas 61% utilizaram a tecnologia intermediária, 73% entre as patronais e 47% nas capitalistas.



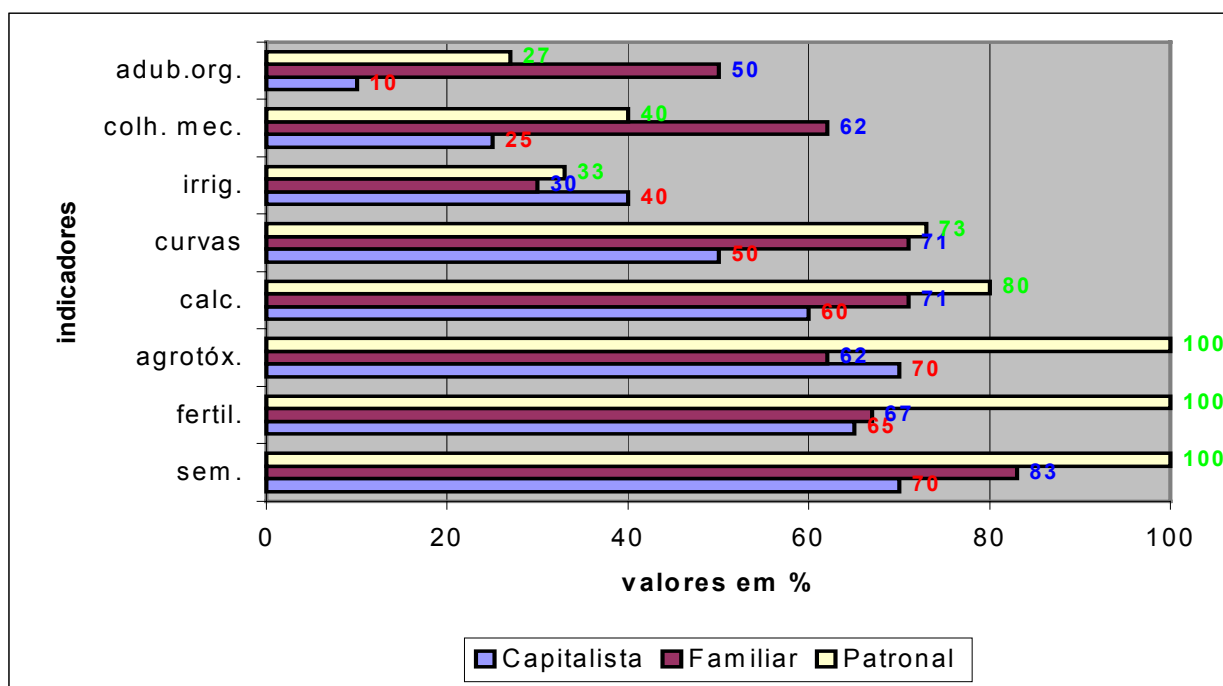
Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 29 - Valores em porcentagem de indicadores tecnológicos, 2001.**

A assistência técnica (Figura 29) esteve mais presente entre as capitalistas, sendo que 65% das propriedades a utilizaram. No caso das familiares, 46% e patrimoniais, 47%. Com relação às práticas conservacionistas, as unidades patronais foram as mais efetivas com 87%, contrapondo-se às familiares com 83% e às capitalistas com 52%. O acesso ao crédito apontou somente 5%

dos capitalistas que procuraram capital para o investimento e o custeio. As unidades familiares e patronais contraíram esses financiamentos, respectivamente com 29% e 40%.

Com relação ao uso de tecnologia na produção vegetal (Figura 30), verificou-se que as unidades patronais apresentaram significativa participação para os insumos apontados (sementes compradas/certificadas, fertilizantes, agrotóxicos e calcários). No caso da irrigação, essas unidades destacaram-se com uma maior taxa que as demais, utilizando, inclusive, pivot central em grandes culturas.



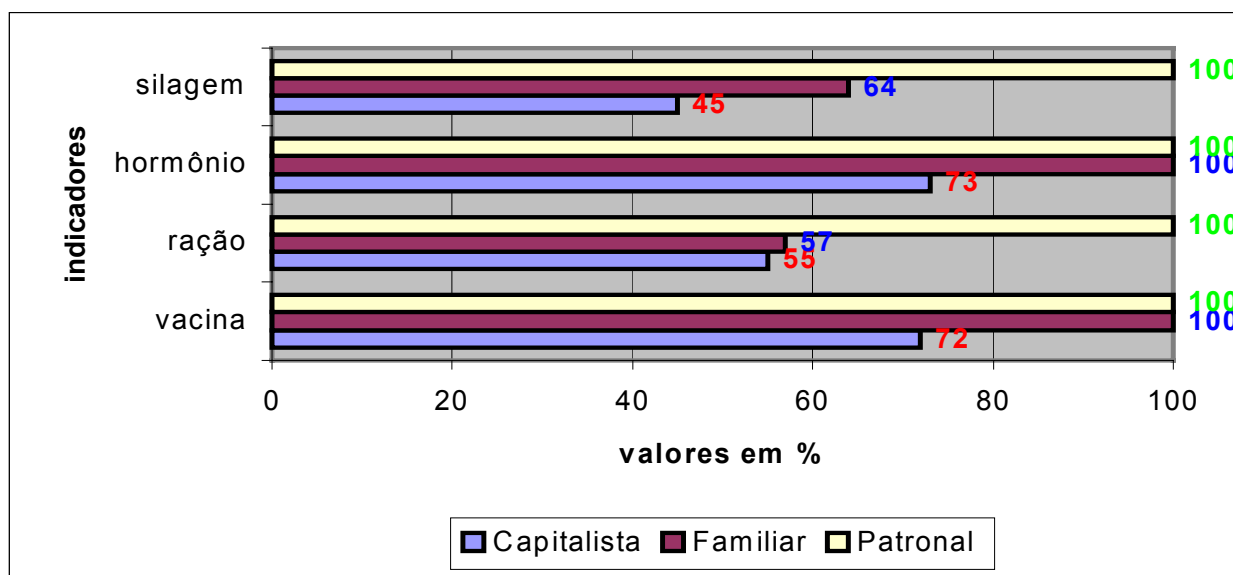
Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 30 - Uso da tecnologia na produção vegetal, 2001.**

No caso da colheita mecânica (Figura 30), as unidades familiares e patronais indicaram maiores taxas, 62% e 40%, respectivamente, comparada com as capitalistas, por apresentarem maior diversidade das atividades agrícolas (milho, soja, e outras) enquanto os capitalistas, ao explorar grandes plantações de cana-de-açúcar e citrus, acabam utilizando a colheita manual. A

prática de reciclagem mais utilizada foi a adubação orgânica, com grande participação das unidades familiares, representando cerca de 50%. As patronais participaram com 27% e nas unidades capitalistas foi menos utilizada, com 10%.

Todas as UPA's patronais que apresentaram atividades relacionadas à produção animal, adotaram 100% das práticas tecnológicas (Figura 31).



Fonte: Dados de pesquisa

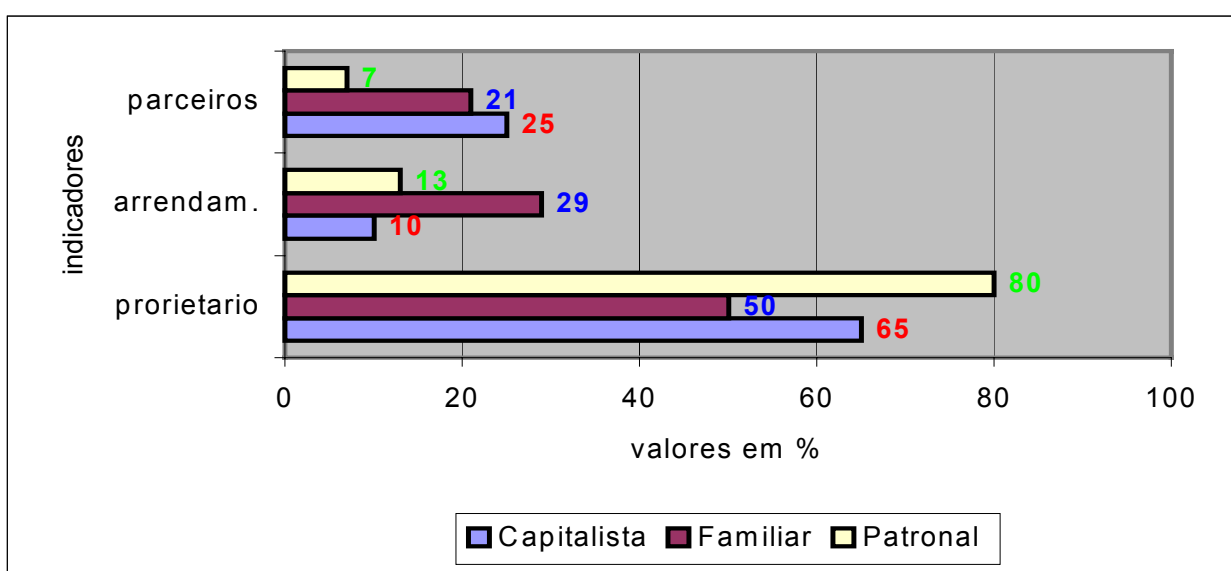
**Figura 31 - Uso de tecnologia na produção animal, 2001.**

Dentre as práticas mais utilizadas, as aplicações de vacinas, hormônios e antibióticos foram adotadas em 100% das UPA's pertencentes às unidades familiares. Referente à alimentação, as unidades familiares adotaram menos ração, apenas complementada com silagem. As unidades patronais usaram igualmente tanto a ração como a silagem. As unidades capitalistas adotaram mais ração (55%) do que silagem, (45%).

Como o acesso a terra é uma condição necessária para ser produtor rural, e a condição específica de proprietário é preferida pelo agricultor brasileiro, de um modo geral, as unidades

capitalistas, no contexto do universo amostral, foram aquelas que possuíam as maiores áreas na forma de sua propriedade.

Os produtores das unidades patronais e capitalistas que também alugaram a terra (Figura 32), através de arrendamento e parceria, representaram números pouco expressivos se comparados aos agricultores apenas proprietários. As capitalistas representaram 65% em terras de propriedade as patronais, 80%, e as familiares 50%.



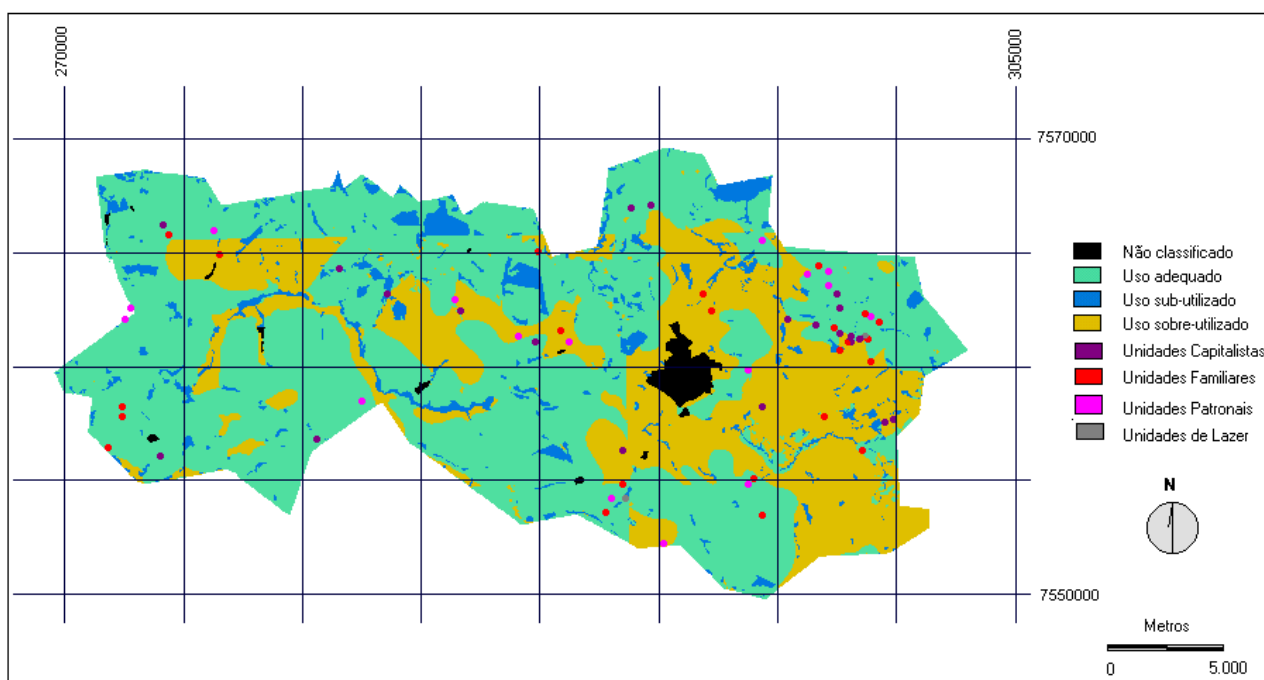
Fonte: Dados de pesquisa

**Figura 32 - Formas de acesso à terra, 2001.**

As unidades familiares que cederam áreas para arrendamento (29%), o fizeram porque possuíam pouca força de trabalho familiar. As unidades capitalistas (25%), as familiares (21%), e as patronais (7%), utilizaram-se de estratégias de ampliação fundiária da propriedade, através da parceria.

#### 4.4 – Mapa Síntese

Conforme apontado no Capítulo 3 – Metodologia, o Mapa Síntese (Figura 33) foi feito baseado na justaposição do Mapa de Adequação de Uso das terras do Município de Aguaí/SP (Figura 12) com a tipologia dos agricultores, através das coordenadas de cada UPA. Não foi possível a sobreposição das áreas totais de cada UPA, dada as dificuldades de se fazer o levantamento cartográfico com o uso do GPS dos limites das mesmas, o que exigiria um trabalho intenso, demorado e custoso.



Fonte: Dados de pesquisa

Figura 33 - Mapa Síntese, 2001

Os resultados obtidos pela Adequação de Uso das Terras mostraram uma boa “performance” dos agricultores com relação ao uso adequado das terras do município. Além da representação gráfica constante do Mapa-Síntese, foram analisadas, em termos percentuais para cada uma das adequações das terras, a presença e a representatividade dos diferentes tipos de agricultores encontrados.

#### 4.4.1 – Uso Adequado das Terras

O uso adequado representou cerca de 62% do total das terras do município. Dentro dessa utilização foram encontradas 38 UPA's. As unidades capitalistas representaram 11 UPA's, as unidades familiares 15; as unidades patronais 11 e as de lazer com 1, que foram georreferenciadas (Tabela 26).

**TABELA 26– Distribuição dos tipos de Unidades Produtivas em relação às áreas com Uso Adequado das terras do município de Aguaí/SP, 2001.**

<b>Categorias</b>	<b>Quantidade de UPA's</b>	<b>% ↑</b>	<b>% ↔</b>
<b>Capitalistas</b>	11	29	52
<b>Familiares</b>	15	39	65
<b>Patronais</b>	11	29	73
<b>Lazer</b>	1	3	50
<b>TOTAL</b>	38	100	-

↑ - porcentagem do total das categorias

↔ - porcentagem do total dentro das categorias

Fonte: Dados de Pesquisa

Da análise da Tabela 26 pode-se apreender, numa primeira observação, que as unidades familiares representaram a maior parte (39%) com o uso adequado das terras. É possível que, dada a lógica produtiva desses agricultores, por estarem diretamente ligada à família (GARCIA FILHO, sd), existe uma maior preocupação com o uso e a conservação do solo, uma vez que isso representa a garantia do seu próprio futuro e a sobrevivência familiar. Observou-se ainda que os capitalistas também tiveram alguma preocupação voltada à conservação do solo (29%), juntamente com os patronais (29%).

É interessante ressaltar que esse quadro, em parte, se confirmou ao se analisar a relação percentual dentro de cada categoria. No caso das 21 unidades capitalistas do universo amostral (Tabela 28), 11 praticaram uso adequado do solo, com representação de 52% dentro da própria categoria. O mesmo ocorreu com relação às familiares em que a maior parte delas, 65%, também praticaram o uso adequado, já que das 23 familiares da amostra, 15 utilizaram corretamente o

solo. Quanto às patronais, das 15 unidades da amostra, 11 (29%) utilizaram corretamente o solo, observando-se um aumento significativo nessa porcentagem (73%) quando calculada em relação ao total da categoria.

#### 4.4.2 – Uso Inadequado das Terras (Sub-utilizado)

O uso inadequado das terras no que diz respeito à sub-utilização representou 3% do total do município. Foram encontradas 2 UPA's. Tanto as unidades capitalistas como as de lazer estão representadas com apenas 1 UPA (50%) cada. Não foram encontradas unidades familiares e patronais (Tabela 27).

**TABELA 27– Distribuição dos tipos de Unidades Produtivas em relação às áreas com Uso Inadequado das terras (sub-utilizada) do município de Aguaí/SP, 2001.**

<b>Categorias</b>	<b>Quantidade de UPA's</b>	<b>% ↑</b>	<b>% ↔</b>
<b>Capitalistas</b>	1	50	50
<b>Familiares</b>	0	0	0
<b>Patronais</b>	0	0	0
<b>Lazer</b>	1	50	50
<b>TOTAL</b>	2	100	-

↑ - porcentagem do total das categorias

↔ - porcentagem do total dentro das categorias

Fonte: Dados de Pesquisa

#### 4.4.3 – Uso Inadequado das Terras (Sobre-utilizado)

O uso inadequado das terras - sobre-utilizadas representa 35% do total do município. Um total de 21 UPA's foram representadas pelas unidades capitalistas com 9 UPA's (43%); unidades familiares com 8 (38%) e as patronais com 4 (19%) (Tabela 28).



**TABELA 28 – Distribuição dos tipos de Unidades Produtivas em relação às áreas com Uso Inadequado das terras (sobre-utilizada) do município de Aguiá/SP, 2001**

<b>Categorias</b>	<b>Quantidade de UPA's</b>	<b>% ↑</b>	<b>% ↔</b>
<b>Capitalistas</b>	9	43	14
<b>Familiares</b>	8	38	35
<b>Patronais</b>	4	19	27
<b>Lazer</b>	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

↑ - porcentagem do total das categorias

↔ - porcentagem do total dentro das categorias

Fonte: Dados de Pesquisa

Utilizando-se a relação percentual dentro da própria categoria, as unidades patronais tiveram uma participação bastante reduzida (27%). As capitalistas permaneceram com a mesma representatividade e as familiares tiveram um decréscimo para 35%.

A presença das unidades capitalistas, nesta forma de utilização, deu-se ao fato de estarem com suas terras além da oferta ambiental, ou seja, área recomendada à pastagem está sendo utilizada para agricultura, causando assim impactos ambientais. Embora as unidades familiares apresentem boa situação em termos de tecnologia, no sentido de maior valor de máquinas e equipamentos/ha, estão mais concentradas em regiões de relevo ondulado, o que dificulta o uso de tecnologias adequadas, com sistemas de cultivo inadequados à sua capacidade, causando impacto ambiental nas áreas que utilizam. Percebe-se que as unidades do tipo patronal são menos representativas de uma sobre-utilização das terras, ao compararmos com as demais categorias.

## 5 – CONCLUSÕES

Este estudo teve como principal preocupação a avaliação do uso das terras pelos agricultores do município de Aguaí/SP, fazendo-se um contra ponto com a situação sócio-econômica dos diferentes tipos encontrados.

Os resultados mostraram uma boa “performance” dos agricultores na adequação de uso das terras, visto que cerca de 62% das unidades pesquisadas apresentaram um nível de **uso adequado**, o que significa, que as terras estão sendo ocupadas com usos menos exigentes que o da classe de aptidão, ou seja, não está havendo riscos ou problemas de conservação em função do uso atual face à classe de aptidão.

Cerca de um terço da área do município (35%), que apresenta **uso inadequado** diz respeito a uma sobre-utilização, determinada pela discrepância, ou seja, com o uso atual acima da oferta ambiental avaliada. Este resultado se contrapõe, em parte, com o desempenho dos agricultores do município, no que diz respeito à agressão ao meio ambiente.

Na classe avaliada como inadequada, com sub-utilização, que é determinada também pela discrepância, agora com uso atual aquém da oferta ambiental, encontrou-se apenas 3% da área total municipal.

Tendo presente que o município estudado encontra-se no Estado de São Paulo, onde a modernização da agricultura baseada nos princípios da revolução verde, com uso intensivo de insumos químicos, mecanização pesada, processos tecnológicos agressivos ao meio ambiente, foi intensa, os resultados encontrados mostraram que, pelo menos no que diz respeito ao recurso terra, houve por parte de seus usuários, cuidados afins de mantê-la com suas propriedades físico-químicas adequadas. A explicação poderia estar numa boa atuação do sistema de assistência técnica particular, uma vez que quase a totalidade dos agricultores amostrados não recebe assistência técnica do Estado. Outra explicação pode ser as boas condições físicas da área, como por exemplo, topografia plana (85,34% da área), presença de 92,75% de Latossolo distribuídos em Latossolo Roxo (7,27%), Latossolo Vermelho Escuro (29,35%) e Latossolo Vermelho Amarelo (56,11%), com uma aptidão para um bom uso agrícola (66,73%).

Os dados de avaliação sócio-econômica dos agricultores de Aguiá/SP resultaram em 34% de unidades capitalistas, 38% familiares, 25% patronais e 3% de lazer em relação ao total dos agricultores. Uma análise do perfil destas categorias mostrou uma “superioridade” das unidades capitalistas, apenas em relação à renda líquida e a assistência técnica, enquanto que, os patronais, definidos como familiares que contratam todos os tipos de mão-de-obra, foram os mais seletivos em termos das práticas conservacionistas, uso das tecnologias, crédito e condição de proprietários das terras. O grupo familiar apresentou maior valor de máquinas e equipamentos por hectare.

O município estudado apresenta altitude média entre 600 e 700 m, sendo que na parte mais alta, próximo da divisa com o município de São João da Boa Vista, encontra-se uma maior concentração de pequenas unidades familiares e patronais.

Na parte mais baixa e plana encontram-se as unidades capitalistas, fato que lhes proporciona as melhores condições para o uso de tecnologias de ponta, sem causar maiores impactos no solo. Os agrupamentos feitos na tipificação consideraram o número de práticas

tecnológicas utilizadas e não sua qualificação. Isto explica o porquê das unidades capitalistas não apresentarem maior representatividade em termos de tecnologia de ponta, embora registrem as maiores rendas. Por outro lado, a agricultura familiar, em sua grande maioria, apresentou uma vantagem competitiva em relação às demais categorias, qual seja, o fato de operarem com custos mais baixos dadas as tecnologias utilizadas serem normalmente menos custosas. Além disso, empregam intensamente a mão-de-obra familiar, que normalmente não é remunerada.

A interposição entre as categorias resultantes da avaliação física e da avaliação sócio-econômica mostrou que no sistema de **uso adequado** das terras, encontram-se 29% de áreas com produtores capitalistas, 39% com familiares, 29% com patronais, e 3% áreas dedicadas ao lazer que não foram analisadas. Depreende-se destes resultados que são os agricultores familiares (familiares e patronais) os responsáveis por mais de 60% das áreas com uso adequado das terras, fato que vai ao encontro de uma discussão apresentada por CARMO, 1998 sobre a agricultura familiar como “locus” da sustentabilidade. Esta alta porcentagem (67%) de agricultores familiares (familiar e patronais) reforça a hipótese de que estes conseguem, com poucos recursos dar melhores respostas à preservação dos recursos naturais. Isto, de uma maneira geral, faz parte da lógica do agricultor familiar que, dentro das suas estratégias busca assegurar a reprodução da família, com a utilização futura da terra por seus descendentes (WANDERLEY, 1998).

Na avaliação de **uso inadequado**, em que se tem unidades com **sub-utilização** e com **sobre-utilização** das terras, encontrou-se os seguintes resultados: entre aqueles que sub-utilizam as terras (3%), embora com muito pouca representatividade com relação ao município como um todo, estão 50% de unidades capitalistas e 50% de patronais.

O **uso inadequado** das terras que apresentam uma **sobre-utilização** dos recursos, está representado por mais de um terço em relação ao município como um todo (35%), encontrando-se os capitalistas (43 %), os familiares (38 %) e os patronais (19%).

Tomando-se as categorias sócio-econômicas registrou-se entre as unidades capitalistas 52% com uso adequado das terras, 5% com uso inadequado-sub-utilizado e 43% com uso inadequado sobre-utilizado. Por outro lado, entre os familiares encontrou-se 65% de uso adequado e 35% de uso inadequado sobre-utilizado. No caso dos patronais 73% apresentou uso adequado e 27% de uso inadequado, mas com sobre-utilização.

Sabe-se que, o Estado brasileiro em toda sua história sempre privilegiou a grande propriedade capitalista de produção, ao contrário dos países desenvolvidos, onde o bom desempenho da agricultura foi resultado de uma forte presença de políticas públicas favoráveis às unidades de produção familiar (ABRAMOVAY, 1992 e VEIGA, 1991).

As políticas agrárias e agrícolas no Brasil apoiaram com subsídios, financiamentos, assistência técnica, tecnologias de produção, sistema de comercialização, etc., a propriedade capitalista, em detrimento de um grande número de pequenos agricultores familiares, que por longo tempo resistem e permanecem no cenário agrícola do país. Estes representam, segundo dados do último censo (95/96) 85,2% do total de estabelecimentos com áreas menores de 50 hectares, ocupando 30,5% da área total e respondendo por 37,9% do valor da produção total agropecuária.

Diante dos resultados apresentados no trabalho, conclui-se que:

- ✓ A avaliação da aptidão agrícola das terras no município de Aguaí/SP, para o nível de manejo C ou desenvolvido, resultou uma maior representatividade em relação a aptidão restrita para lavouras (3 (c )), como uso mais intensivo. Com relação aos usos menos intensivos, para pastagem plantada, o município apresentou melhor resultado com aptidão boa (4P), e para a

silvicultura, aptidão restrita. Houve uma menor representatividade para terras sem aptidão para uso agrícola.

- ✓ Com relação à adequação de uso das terras, o manejo adotado pelos agricultores do município, em princípio, não está causando impactos ao solo e ao meio ambiente. Em contrapartida, próximo a um terço da área rural do município está sendo possivelmente degradadas por sobre-utilização.
- ✓ A tipificação sócio-econômica dos agricultores do município mostrou a presença de 38% de unidades familiares, 34% capitalistas, 25% patronais e 3% lazer. Da combinação dos dados sócio-econômicos com as informações de adequação de uso verificou-se a superioridade dos agricultores familiares, utilizando-as adequadamente. A utilização de forma inadequada, uso acima da oferta ambiental (sobre-utilização) é maior nas unidades capitalistas. Assim, pôde-se apontar para o bom desempenho da agricultura familiar que, mesmo sem as vantagens e os privilégios da agricultura capitalista, consegue manter bons níveis de desenvolvimento e baixos impactos no solo, dando melhores respostas aos poucos investimentos a ela dedicados.
- ✓ A avaliação das terras, associadas às variáveis sócio-econômicas e, em conjunto com as potencialidades do SIG, pode ser considerada como instrumental no monitoramento conservacionista ambiental, sendo uma excelente ferramenta para espacialização e cruzamento dos dados, com rapidez nas operações de sobreposição de mapas, nos cálculos de áreas, além da facilidade de atualização de dados na base cartográfica arquivada em formato digital.

Considerando-se esses resultados, é importante que o estabelecimento de políticas preocupadas com o desenvolvimento econômico, com a manutenção do potencial agrícola dos agroecossistemas e com o emprego rural, dê prioridade à agricultura familiar, enquanto grupo social, que, em condições topográficas e sócio-econômicas desvantajosas ainda conseguem manter altos índices de ocupação adequada do solo. Como eles são em maior número, e expressivos também em área cultivada, políticas seletivas contribuirão para aumentar ainda mais, no município de Aguaí, as terras utilizadas de forma adequada à uma produção ecológica e socialmente sustentável.

## 6 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. Campinas: Editora Hucitec, ANPOCS, Editora da UNICAMP. 1992, 275p.
- ABREU, L.S. **Impactos sociais e ambientais na agricultura: uma abordagem histórica de um estudo de caso**. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1994. 149P.
- ALTIERI, M. A **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Editora de Universidade/UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil, 1998. 110p.
- ALTIERI, M. A & MASERA, O. **Desenvolvimento Rural Sustentável na América Latina: Construindo de baixo para cima**. Porto Alegre, Editora de Universidade/UFRGS, Rio Grande do Sul, 1997. 28p.
- ARAÚJO, M. H. S. **Diagnóstico de uso e aptidão agrícola das terras da região de Una (Ba) utilizando técnicas de geoprocessamento**. Campinas, SP: [s.n.], 1997. (Dissertação de Mestrado).
- BENNEMA, J., BEEK, K.J., CAMARGO, M. **Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para Levantamentos de reconhecimento de Solos**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Divisão de pedologia e Fertilidade dos Solos. 1964. 60p.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. Piracicaba, SP: Livroceres, 1985. 392p.
- CÂMARA, G. & MEDEIROS, J.S. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. Tutorial. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo, 1998, 195 p.
- CARDOSO, J. L. **Desenvolvimento agroindustrial, impactos ambientais e gestão de empresas agrícolas: uma análise regional**. Campinas: FEAGRI/UNICAMP, 1996. 19p. (apresentado no “Congresso Internacional de Ciencias Sociales de America”, San Luis Potosi, Mexico, 2 a 6 jul. 1996).



- CARMO, M. S. do; Rocha, M.B; ZARONI, M.M.H.; COMITRE,V. & NICOLELLA, G.. Mobilidade Espaço-Temporal da Composição da Área Agrícola Paulista, 1975-85. **Rev. Agricultura em São Paulo**, São Paulo, SP. 40(2): 113-133, 1993.
- CARMO, M. S. do. A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. In: FERREIRA, A D. D. & BRANDEMBURG, A (orgs) **Para pensar outra agricultura**, Curitiba: Ed. UFPR, 1998. 215-238p.
- CAVALIERI, A. Dificuldades e limitações das metodologias de avaliação das terras da quadrícula de Mogi-Mirim. In: **II WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO /FEAGRI/UNICAMP**. Campinas,SP, 1998. P. 51-52.
- CAVALIERI, A **Estimativa da adequação de uso das terras na quadrícula de Moji Mirim (SP) utilizando diferentes métodos**. Tese de Doutorado, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP. Campinas, 1998.
- CRÓSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. IG/UNICAMP. Campinas, SP. 1992. 170p.
- EHLERS, E. **O que se entende por agricultura sustentável?** São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - USP, 1994. 160p (Dissertação de Mestrado)
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). A Framework for Land Evaluation. Roma. **Soils Bulletin**. N.º 32. 72p. 1976.
- FAPESP (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA NO ESTADO DE SÃO PAULO). Notícias FAPESP, n.º 40, pág.6-7, março 1999.
- FEAGRI/FINEP/FUNCAMP. **A Modernização da Agricultura no Estado de São Paulo: avaliação de impactos ambientais e sócio-econômicos em estudo comparado de microbacias hidrográficas**. Relatórios Parciais I, II e III. Dezembro 1994/março 1996.
- FERREIRA, A B. de H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838p.
- FORMAGGIO, A. R.; ALVES,D.S. & EPIPHANIO, J.C.N. Sistemas de informações geográficas na obtenção de mapas de aptidão agrícola e de taxas de adequação de uso das terras. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, SP. 16: 249-256. 1992.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). **Censo Agropecuário**, Rio de Janeiro. 1995/96.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Informações sócio-econômicas do Estado de São Paulo**. [www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)
- GARCIA FILHO, D. P.. Diagnóstico de sistemas agrários. Guia Metodológico. Projeto de cooperação técnica INCRA/FAO. sd. 58p.

- HAMMES, V. S. **Contribuição para o planejamento agroturístico na área de proteção ambiental de Souza e Joaquim Egídio (Campinas, SP).** Campinas, SP: [s.n.], 1998.(Tese de Doutorado)
- HOFFMAN, R. Componentes Principais e análise fatorial. Piracicaba: ESALQ/USP - DESR, 1992. 25p. (Série Didática, 76).
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Estatísticas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.30, n.11, 71-92, nov. 2000.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**, São Paulo, 1981
- KAGEYAMA, A; ROMÃO, D.; WAGNER NETO, J.; GRAZIANO DA SILVA, J.; WANDERLEY, M.N.B. **Diferenciação camponesa e mudança tecnológica: o caso dos produtores de feijão em São Paulo.** Campinas-SP. Documento Síntese, 1982. 210 p.
- LEFF, E. As universidades e a formação ambiental na América Latina. In: **Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 2, Curitiba-Pr, Editora UFPR. 1995. p. 11-20.
- LEPSCH, I.F. **O inventário dos solos como base ao planejamento racional do uso da terra.** In: FUNDAÇÃO CARGILL. Aspectos de Manejo de Solos. Campinas. 1985. 42p.
- \_\_\_\_\_; BELLINAZZI JR., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R.. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** 4.<sup>a</sup> aproximação. 1.<sup>a</sup> impressão. Campinas, SBCS. 1983. 175p.
- \_\_\_\_\_. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** 4.<sup>a</sup> aproximação. 1.<sup>a</sup> reimpressão. Campinas, SBCS. 1991. 175p.
- LOMBARDI NETO, F. & CAMARGO, O. A., coord. **Microbacia do córrego São Joaquim (Município de Pirassununga, SP).** Campinas, Instituto Agrônomo, 1992. 138p.
- MACROZONEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS MOGI GUAÇÚ, PARDO E MÉDIO-GRANDE.** Questões sócio-ambientais regionais, 3v. In: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura e Abastecimento e Secretaria de Economia e Planejamento (org.), São Paulo, Gráfica CETESB, 1995. 335p. (mimeo)
- MAGALHÃES, M.M. **Sensibilidade ao risco ambiental e práticas dos agricultores de Leme-SP.** Campinas, SP:[s.n.], 1997. (Dissertação de Mestrado).
- OLIVEIRA, J.B. de; JACOMINE, P.K.T. & CAMARGO, M.N. **Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento.** FUNEP. Jaboticabal. 1992. 201p.

- OLIVEIRA J. B. Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. **Boletim Científico n.º 45** – Instituto Agrônômico de Campinas, São Paulo, 1999, 112p.
- OLIVEIRA J. B.; CAMARGO, M. N. ; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto Agrônômico, Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 1999, 64p.
- OLIVEIRA, J. B. & BERG, N. Van den Aptidão Agrícola das terras do Estado de São Paulo: quadrícula de Araras. II Memorial Descritivo. **Boletim Técnico n.º 102** - Instituto Agrônômico de Campinas, 1985.
- OLIVEIRA J. B. & MENK, J. R.. Solos da Folha de Moji-Mirim. **Boletim Científico n.º 46** – Instituto Agrônômico de Campinas, São Paulo, 1999, 119p.
- OLIVEIRA J. B; MENK, J. R. F.; BARBIERI, J. L.; ROTTA, C. L. & TREMOCOLDI, W.. Levantamento Pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula de Araras. **Boletim Técnico n.º 71** – Instituto Agrônômico de Campinas, São Paulo, 1982, 180p.
- OLIVEIRA, J. T. A de. **Lógicas Produtivas e Impactos Ambientais**: Estudo Comparativo de Sistemas de Produção Familiar e Patronal. Campinas: FEAGRI, UNICAMP, 2000. Tese de Doutorado. 249p.
- PEREIRA, L. C. **Sistema de informações geográficas e técnicas de sensoriamento remoto na determinação da taxa de adequação de uso das terras de uma bacia hidrográfica – Estado de São Paulo**. São José dos Campos, SP: [s.n.], 1994. (Monografia de Especialização).
- PEREIRA, M. N. KURKDJIAN, M. L. N. D. & FORESTI, C. **Cobertura e uso da terra através de sensoriamento remoto**. São José dos Campos, INPE, nov.1989. (INPE-5032-MD/042).
- RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K.J. **Sistema de Avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.º ed. Rio de Janeiro. EMBRAPA-CNPS. 1995. 65p.
- RAYNAUT, C. O desenvolvimento e as lógicas da mudança: a necessidade de uma abordagem holística. In: **Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente, 1**, Curitiba-Pr., Editora UFPR. 1994. p. 81-104.
- ROCHA, J. V.; WEILL, M. A ; LAMPARELLI, R. A C. Diagnóstico do meio físico e estabelecimento de diretrizes para controle e preservação de erosão na Bacia do Rio Mogi Guaçu. Relatório Técnico de Projeto FUNCAMP/BANESPA/FEHIDRO/CBH-MOGI. Universidade Estadual de Campinas, 2000, 81p.
- ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Mariana, RS, Imprensa Universitária, 1997. 423p.

- RODRIGUES, A. S.; GUERREIRO, E., MIRANDA, G. & MILLÉO, R. D. S. Caracterização e tipologia de sistemas de produção. In: **Enfoque Sistêmico em P&D. A experiência metodológica do IAPAR**, Fundação Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina-PR, circular n. 97, 1997. ,
- SANTO, C. R. E., **Adequação e dinâmica do uso agrícola na microbacia hidrográfica do Córrego Água Limpas: Araçatuba, SP.** Campinas: FEAGRI, UNICAMP, 1996. Dissertação de Mestrado. 91p.
- SOIL SURVEY STAFF. Soil Survey Manual. USDA. Washington D. C. 1952, 503p.
- VEIGA, J. E. **O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/ Hucitec, 1991.
- VEIGA, J. E. Delimitando a agricultura familiar. **Reforma Agrária**, v.25, n.2/3, p.128-141, mai/dez. 1995.
- VIEIRA, L. S. Manual da ciência do solo: com ênfase aos solos tropicais. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1988. 464p.
- WANDERLEY, M. de N. B. **Em busca da modernidade social: uma homenagem a Alexander V. Chayanov.** In: FERREIRA, A D. D. & BRANDENBURG, A (Org.). Para pensar outra agricultura. Curitiba: Editora da UFPR, 1998. P.29-49.
- ZANONI, M. & RAYNOUD, C. Meio ambiente e desenvolvimento: imperativos para a pesquisa e a formação? Reflexões em torno do doutorado da UFPR. In: **Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 1, Curitiba-Pr, Editora UFPR. 1994. p. 143-165.

## **ANEXO I**

### **Caracterização de combinações homogêneas tipo solo – classes de declividade**

### Caracterização de combinações homogêneas tipo solo - classe de declividade

Com- bi- nação	Solo	Unidade de Mapeamento	Classe de Declive	área (ha)	Regime de Hídrico	Classe de Drenagem	Indicadores Físicos						Indicadores de Fertilidade Química							
							Hor.	Prof. cm	a. gr. %	a. f. %	a. total %	silte %	argila %	pH H2O	M.O %/peso	Al c.mol.c/Kg	SB TFSA	CTC %	V1 %	m1 %
1: 0   0		0	0	54174.18																
2: 1   1	Latossolo Roxo	Lrd ( B. Geraldo)	0 a 3	2164.95	údico	boa	A1	0-35	11	24	35	8	57	5.1	2.89	0.4	3.6	14.4	25	10
3: 2   1	distrófico	Lrd ( B. Geraldo)	3 a 8	637.03																
4: 3   1	A moderado	Lrd ( B. Geraldo)	8 a 13	58.91																
5: 4   1	textura muito	Lrd ( B. Geraldo)	13 a 20	17.00			B1	68-120	6	20	26	8	65	4.9	1.53	0.3	1	6.4	16	23
6: 5   1	argilosa	Lrd ( B. Geraldo)	20 a 45	2.67																
7: 1   2	Latossolo	LE1 (Limeira)	0 a 3	5524.92	údico	boa	A1	0-20	14	25	39	8	53	5.1	2.89	0.6	4.1	10.2	40	13
8: 2   2	Vermelho	LE1 (Limeira)	3 a 8	1149.16																
9: 3   2	Escuro, Álico	LE1 (Limeira)	8 a 13	117.46																
10: 4   2	textura argilosa	LE1 (Limeira)	13 a 20	28.95			B1	36-75	11	25	36	6	58	4.8	1.19	0.7	1.3	8.4	15	35
11: 5   2	A moderado	LE1 (Limeira)	20 a 45	7.54																
12: 1   3	Latossolo	LE2 (Hortolândia)	0 a 3	2708.87	údico	boa	A1	0-28	29	42	71	3	26	4.8	1.7	0.4	1.8	20	9	18
13: 2   3	Vermelho	LE2 (Hortolândia)	3 a 8	539.51																
14: 3   3	Escuro, Álico	LE2 (Hortolândia)	8 a 13	44.48																
15: 4   3	A moderado	LE2 (Hortolândia)	13 a 20	14.15			B21	55-120	24	43	67	4	29	4.6	0.85	0.6	0.5	9.5	5	55
16: 5   3	textura media	LE2 (Hortolândia)	20 a 45	1.38																
17: 1   4	Latossolo	LV2 (Coqueiro)	0 a 3	8505.94	údico	boa	A11	0-20	37	45	82	3	15	4.7	1.19	1.1	0.6	27.8	2	65
18: 2   4	Vermelho	LV2 (Coqueiro)	3 a 8	1430.13																
19: 3   4	Amarelo, Álico	LV2 (Coqueiro)	8 a 13	105.33																
20: 4   4	A moderado	LV2 (Coqueiro)	13 a 20	22.89			B1	53-80	34	43	77	4	19	4.5	0.69	0.9	0.2	13.8	1	82
21: 5   4	textura media	LV2 (Coqueiro)	20 a 45	8.82																
22: 1   5	Latossolo	LV3 (Laranja Az.)	0 a 3	8626.80	údico	boa	A1	0-28	29	46	75	3	22	4.8	1.87	0.7	1.3	23.5	6	35
23: 2   5	Vermelho	LV3 (Laranja Az.)	3 a 8	576.46																
24: 3   5	Amarelo, Álico	LV3 (Laranja Az.)	8 a 13	30.79																
25: 4   5	A moderado	LV3 (Laranja Az.)	13 a 20	0.74			B21	53-110	23	46	69	4	27	4.6	1.02	0.8	0.4	11.7	3	67
26: 1   6	Latossolo	LV4 (Speculaas)	0 a 3	2653.18	údico	boa	A1	0-20	27	47	74	3	23	4.6	2.04	0.9	1.5	26.3	6	38
27: 2   6	Vermelho	LV4 (Speculaas)	3 a 8	557.44																
28: 3   6	Amarelo, Álico	LV4 (Speculaas)	8 a 13	35.11																
29: 4   6	A proeminente	LV4 (Speculaas)	13 a 20	8.27			B1	60-120	23	44	67	4	29	4.5	0.85	1	0.5	12.9	4	67
30: 5   6	textura media	LV4 (Speculaas)	20 a 45	4.14																

cont.

Com- bi- nação	Solo	Unidade de Mapeamento	Classe de Declive	área (ha)	Regime Hídrico	Classe de Drenagem	Indicadores Físicos						Indicadores de Fertilidade Química						continuação		
							Hor.	Prof. cm	a. gr.	a. f.	a. total g/kg	silte argila	pH	M.O %/peso	Al c.mol.c/Kg TFSA	SB %	CTC %	V %		m %	
31: 1   7	Latossolo Verm	LV5 (Mato Dentro)	0 a 3	1356,78	údic	boa	A1	0-25	18	40	58	5	38	5	2,38	0,7	2,6	19,6	13	21	
32: 2   7	Amarelo, Alíco	LV5 (Mato Dentro)	3 a 8	121,87																	
33: 3   7	A mod. Text.arg	LV5 (Mato Dentro)	8 a 13	2,21			B1	50-65	14	37	51	4	45	4,6	1,36	0,7	0,7	9,1	8	50	
34: 1   8	Podzólico Verm	PV3 (Olaria)	0 a 3	850,91	údic	moderada	A1	0-26	10	36	46	12	42	5,3	2,55	0,6	4,2	20,6	20	13	
35: 2   8	Amarelo, distrof.	PV3 (Olaria)	3 a 8	200,46																	
36: 3   8	ou Alíco, A mod.	PV3 (Olaria)	8 a 13	10,75																	
37: 4   8	textura	PV3 (Olaria)	13 a 20	1,65			B1	26-52	6	23	29	8	63	4,8	1,36	1,2	2,2	9,6	23	35	
38: 5   8	argilosa	PV3 (Olaria)	20 a 45	0,55																	
39: 1   9	Hidromórfico	HI (Hidromórfico)	0 a 3	1457,42	údic	imperfeita	Ap	0-60	11	12	23	38	39	5,2	4,59	0,9	4,4	11,7	38	17	
40: 2   9	Gley, pouco	HI (Hidromórfico)	3 a 8	52,94																	
41: 3   9	Humico	HI (Hidromórfico)	8 a 13	9,19																	
42: 4   9		HI (Hidromórfico)	13 a 20	6,53			II cam	60-97	15	11	26	32	42	5,2	2,04	0,9	4	9,4	43	18	
43: 1   10	Latossolo Roxo	LRac(Capão da +)	0 a 3	527,84	údic	boa	A														
44: 2   10	Ácrico, A mod.	LRac(Capão da +)	3 a 8	12,22																	
45: 3   10	text. Argilosa	LRac(Capão da +)	8 a 13	0,92			Bw	60-80	12	14	26	15	59	5	1,53	0,1	0,5	3,6	14	17	
46: 1   11	Latossolo	LVd8(Camarguinho)	0 a 3	89,61	údic	boa	A1	0-27	25	11	36	12	52	5,2	4,93	1,4	2,4	11,3	21	37	
47: 2   11	Verm. Amar.	LVd8(Camarguinho)	3 a 8	23,80																	
48: 3   11	Distrof. Ou alíco	LVd8(Camarguinho)	8 a 13	4,23																	
49: 4   11	A humico	LVd8(Camarguinho)	13 a 20	1,19			B1	52-75	23	19	42	8	50	4,7	2,72	1,5	0,6	8,2	7	71	
50: 5   11	text. argilosa	LVd8(Camarguinho)	20 a 45	1,01																	
51: 1   12	Podzólico	PV3 (Catingueiro)	0 a 3	232,17	údic	moderada	A	0-20	13	33	46	33	21	5,4	2,55	0,6	0,6	8,2	7	50	
52: 2   12	Vermelho Amar.	PV3 (Catingueiro)	3 a 8	179,68																	
53: 3   12	Distrof. Ou alíco	PV3 (Catingueiro)	8 a 13	19,85																	
54: 4   12	Tb	PV3 (Catingueiro)	13 a 20	5,42			BI1	43-96	8	20	28	39	35	5,2	0,85	1,9	1,9	7	27	50	
55: 5   12	textura média	PV3 (Catingueiro)	20 a 45	1,10																	
56: 1   13	Podzólico	PV4 (Santa Cruz)	0 a 3	189,52	údic	boa	A1	0-20	17	42	59	14	27	5	2,21	0,6	3,2	26,7	12	16	
57: 2   13	Vermelho Amar.	PV4 (Santa Cruz)	3 a 8	135,66																	
58: 3   13	Distrof. Ou alíco	PV4 (Santa Cruz)	8 a 13	26,93																	
59: 4   13	abrupto, Tb	PV4 (Santa Cruz)	13 a 20	5,42			B	20-31	6	19	25	10	65	4,9	1,19	2,4	2,7	11	25	47	
60: 5   13	text. muito arg.	PV4 (Santa Cruz)	20 a 45	0,28																	

cont.

Com- bi- nação	Solo	Unidade de Mapeamento	Classe de Declive	área (ha)	Regime Hídrico	Classe de Drenagem	Indicadores Físicos					Indicadores de Fertilidade Química												
							Hor.	Prof.	a. gr.	a. f.	a. total	silte	argila	pH	M.O	Al	SB	CTC	V	m				
							cm						g/kg											
61: 1   14	Litolico	Li (Litólico)	0 a 3	3.40	údic	acentuada	A 0-40	32	21	53	22	25	5.3	4.08	0.7	5	10.9	42	22					
62: 2   14	eutrófico	Li (Litólico)	3 a 8	16.08																				
63: 3   14	ou distrofico	Li (Litólico)	8 a 13	4.04																				
64: 4   14	A moderado	Li (Litólico)	13 a 20	1.29			R	o	c	h	a													
65: 5   14	textura media	Li (Litólico)	20 a 45	2.85																				
66: 1   15	L V Acriférico	LV35	0 a 3	1303.56	údic	boa	Ap 0-24	5	17	22	24	54	5.8	1.53	0.2	2.2	4.9	45	8					
67: 2   15	A moderado	LV35	3 a 8	362.13																				
68: 3   15	textura muito	LV35	8 a 13	22.52																				
69: 4   15	argilosa	LV35	13 a 20	5.88			Bw1 24-51	2	9	11	26	63	5.1	1.36	0.3	0.5	4.2	11	40					
70: 5   15		LV35	20 a 45	1.38																				
71: 1   16	L V distrofico	LV49	0 a 3	1728.37	údic	boa	A1 0-25	6	23	29	17	54	7.3	5.1	0	17.88	18.48	97	0					
72: 2   16	A moderado	LV49	3 a 8	157.90																				
73: 3   16	textura muito	LV49	8 a 13	6.71																				
74: 4   16	argilosa	LV49	13 a 20	4.23			B1 68-120	6	20	26	8	66	5.2	2.21	0	2.48	8.48	29	0					
75: 1   17	L V distrofico	LV52	0 a 3	84.47	údic	boa	Ap 0-13	2	14	16	24	60	5.7	4.08	0.1	6.3	12.6	50	2					
76: 2   17	textura muito	LV52	3 a 8	13.51																				
77: 3   17	argilosa	LV52	8 a 13	1.38																				
78: 4   17		LV52	13 a 20	0.74			Bw1 64-155	1	12	13	15	72	5	1.36	1.1	0.4	5.7	7	73					
79: 1   18	L V A distrof.	LVA4	0 a 3	124.72	údic	boa	Ap 0-25	19	37	56	12	32	4.7	4.42	1.7	0.6	8.9	7	74					
80: 2   18	A moderado	LVA4	3 a 8	62.77																				
81: 3   18	textura media	LVA4	8 a 13	9.19																				
82: 4   18		LVA4	13 a 20	4.96			B1 50-65	16	41	57	12	31	4.8	1.19	0.6	0.2	3.3	6	75					
83: 5   18		LVA4	20 a 45	1.47																				
84: 1   19	L V A distrof.	LVA55	0 a 3	2051.26	údic	boa	A1 0-20	9	39	48	10	42	6.2	4.42	0	11.4	13.54	84	0					
85: 2   19	cambico, tex.arg.	LVA55	3 a 8	4.14			B21 50-80	7	31	38	7	55	4.3	1.19	2.2	0.68	5.08	13	76					



## **ANEXO II**

**Médias mensais de temperatura, precipitação pluvial, deficiência e excedente hídrico para o postos de Espírito Santo do Pinhal, Mogi Mirim, Serra Negra e São João da Boa Vista.**

**a) Médias mensais de temperatura, precipitação pluvial, deficiência e excedente hídrico para o posto meteorológico de Espírito Santo do Pinhal (n.º 9), média de 30 anos (1961 a 1990).**

Mês	Temperatura (°C)	Evapotransp. Potencial (mm)	Precipitação (mm)	Evapotransp. Real (mm)	Deficiência Hídrica (mm)	Excedente Hídrico (mm)
Jan	22,9	111,2	242	111,2	0,0	130,8
Fev	22,9	96,7	224	96,7	0,0	127,3
mar	22,4	97,1	182	97,1	0,0	84,9
Abr	20,7	75,5	83	75,5	0,0	7,5
mai	18,3	56,0	58	56,0	0,0	2,0
Jun	16,9	45,8	44	45,8	0,0	0,0
Jul	16,3	41,4	32	40,9	0,5	0,0
Ago	18,1	56,2	43	54,4	1,7	0,0
Set	20,1	72,2	67	71,2	1,0	0,0
Out	21,1	87,6	148	87,6	0,0	34,1
Nov	22,0	97,3	173	97,3	0,0	75,7
Dez	22,4	107,1	274	107,1	0,0	166,9

Fonte: CAVALIERI, 1998

**b) Médias mensais de temperatura, precipitação pluvial, deficiência e excedente hídrico para o posto meteorológico de Mogi Mirim (n.º 13), média de 30 anos (1961 a 1990).**

Mês	Temperatura (°C)	Evapotransp. Potencial (mm)	Precipitação (mm)	Evapotransp. Real (mm)	Deficiência Hídrica (mm)	Excedente Hídrico (mm)
jan	22,9	111,6	269	11,6	0,0	157,4
fev	22,9	97,0	197	97,0	0,0	100,0
mar	22,4	97,4	178	97,4	0,0	80,6
abr	20,7	75,0	84	75,0	0,0	9,0
mai	18,2	55,7	70	55,7	0,0	14,3
jun	16,8	45,5	51	45,5	0,0	5,5
jul	16,1	40,6	39	40,6	0,0	0,0
ago	17,9	55,1	42	54,3	0,8	0,0
set	19,8	70,1	64	69,3	0,8	0,0
out	20,9	86,2	137	86,2	0,0	31,6
nov	21,9	96,7	110	96,7	0,0	13,3
dez	22,4	107,5	276	107,5	0,0	168,5

Fonte: CAVALIERI, 1998.

**c) Médias mensais de temperatura, precipitação pluvial, deficiência e excedente hídrico para o posto meteorológico de Serra Negra (n.º 17), média de 30 anos (1961 a 1990).**

Mês	Temperatura (°C)	Evapotransp. Potencial (mm)	Precipitação (mm)	Evapotransp. Real (mm)	Deficiência Hídrica (mm)	Excedente Hídrico (mm)
jan	20,9	97,7	282	97,7	0,0	184,3
fev	21,0	85,7	222	85,7	0,0	136,3
mar	20,5	86,2	157	86,2	0,0	70,8
abr	18,8	66,9	86	66,9	0,0	19,1
mai	16,3	50,2	72	50,2	0,0	21,8
jun	15,1	42,3	52	42,3	0,0	9,7
jul	14,3	37,4	38	37,4	0,0	0,6
ago	16,1	50,4	38	49,8	0,6	0,0
set	17,9	62,9	72	62,9	0,0	0,0
out	18,9	76,1	134	76,1	0,0	55,2
nov	19,8	84,3	181	84,3	0,0	96,7
dez	20,5	95,2	266	95,2	0,0	170,8

Fonte: CAVALIERI, 1998.

**d) Médias mensais de temperatura, precipitação pluvial, deficiência e excedente hídrico para o posto meteorológico de São João da Boa Vista (n.º19), média de 30 anos (1961 a 1990).**

Mês	Temperatura (°C)	Evapotransp. Potencial (mm)	Precipitação (mm)	Evapotransp. Real (mm)	Deficiência Hídrica (mm)	Excedente Hídrico (mm)
jan	22,2	106,4	258	106,4	0,0	151,6
fev	22,2	92,6	228	92,6	0,0	135,4
mar	21,6	92,3	231	92,3	0,0	138,7
abr	19,9	71,4	80	71,4	0,0	8,6
mai	17,3	52,8	62	52,8	0,0	9,2
jun	16,0	43,8	40	43,8	0,1	0,0
jul	15,2	38,6	29	38,0	0,6	0,0
ago	17,0	52,3	35	49,5	2,8	0,0
set	18,8	65,5	72	65,5	0,0	0,0
out	19,9	80,3	141	80,3	0,0	39,9
nov	21,0	90,7	177	90,7	0,0	86,3
dez	21,7	102,6	261	102,6	0,0	158,4

Fonte: CAVALIERI, 1998.

### **ANEXO III**

#### **Quadro Guia de avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (região de clima subtropical)**

### Quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras (região de clima Subtropical)

Aptidão agrícola			Graus de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B, e C															Tipo de utilização indicada
Grupo	Subgrupo	Classe	Deficiência de Fertilidade			Deficiência de Água			Excesso De Água			Suscetibilidade à Erosão			Impedimentos à Mecanização			
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	1ABC	Boa	N/L	N/L1	N1	L	L	L	L	L1	N2	L/M	N/L1	N1	M	L	N	Lavouras
2	2abc	Regular	L	L1	L2	M	M	M	M	L/M1	L2	M	L1	N2/L1	M/F	M	L	
3	3(abc)	Restrita	M	L/M1	L2	M/F	M/F	M/F	M/F	M1	M2	F+	M1	L2	F	M/F	M	
4	4P	Boa	M1			M			F1			M/F1			M/F			Pastagem plantada
	4p	Regular	M/F1			M/F			F1			F1			F			
	4(p)	Restrita	F1			F			MF			MF			F			
5	5S	Boa	M/F1			M			L1			F1						Silvicultura e/ou
	5s	Regular	F1			M/F			L1			F1						
	5(s)	Restrita	MF			F			M1			MF						
	5N	Boa	M/F F MF			M M/F F			M/F F MF			F F F			MF MF MF			Pastagem natural
5n	Regular																	
5(n)	Restrita																	
6	6	Sem aptidão agrícola	-			-			-			-			-			Preservação da flora e da fauna

Fonte: RAMALHO FILHO & BEEK (1995)

## **ANEXO IV - QUESTIONÁRIO SÓCIO-ECONOMIA**

## QUESTIONÁRIO SÓCIO-ECONOMIA

CÓDIGO: \_\_\_\_\_

### **IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO**

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2000

Nome da UPA: \_\_\_\_\_

Bairro Rural: \_\_\_\_\_

#### **Localização da UPA:**

UTM (GPS): \_\_\_\_\_

Distância da UPA à sede do município (km): \_\_\_\_\_

### **TIPOLOGIA DOS AGRICULTORES**

1. Nome do proprietário/arrendatário: \_\_\_\_\_

1.1. O proprietário/arrendatário reside no imóvel? S( ) N( )

2. Nome do entrevistado (a): \_\_\_\_\_

2.1. Relação com o proprietário/arrendatário: \_\_\_\_\_

3. Área total da propriedade (ha) (AT): \_\_\_\_\_

4. Tem parceiros ou arrendatários nesta propriedade? S( ) N( )

4.1. Quantos? \_\_\_\_\_ Qual a área (ha) que ocupam? \_\_\_\_\_

4.2. Quem toma as decisões do que plantar nessas áreas em parceria ou arrendadas?

proprietário ( ) parceiro ( ) arrendatário ( )

4.3. Recebe crédito/financiamento? S( ) N( )

Valor R\$      Custeio \_\_\_\_\_

Investimento \_\_\_\_\_

Comercialização \_\_\_\_\_

### **CARACTERIZAÇÃO DA UPA**

5. Há quanto anos explora a UPA? \_\_\_\_\_

ÁREAS DA UPA	ÁREA: ( ) ha ( ) alq
A – Próprias	
B – Tomadas em arrendamento	
Total (A + B)	

#### 6. Fontes de Renda

- ( ) produtos agrícolas
- ( ) produtos da pecuária
- ( ) produtos de outras UPA's
- ( ) arrendamento de terras dentro da propriedade
- ( ) arrendamento de terras fora da propriedade
- ( ) aluguel de imóveis, máquinas, etc.
- ( ) mão-de-obra familiar fora da propriedade
- ( ) aposentadoria/pensão
- ( ) outras: \_\_\_\_\_

#### 7. Assistência técnica:

Recebe assistência técnica? ( ) Sim ( ) Não

De quem? \_\_\_\_\_

#### 8. Associativismo

- ( ) associação ( ) Cooperativa ( ) Sindicato rural
- ( ) comunidade rural ( ) outros: \_\_\_\_\_

#### 9. Uso do solo

##### 9.1. Quadro da ocupação do solo

USO DO SOLO	Área: ( ) ha ( ) alq
Área total	
Área cultivada	
Mata natural	
Reflorestamento	



Pastagem natural	
Pastagem plantada	
Área inaproveitada	
Área inaproveitável	
Sedes e benfeitorias	

## 9.2. Principais Atividades

Culturas	Área (ha)	Criação	nº de Cabeças
TOTAL (AT)			

## 9.3. Quadro das Atividades Resumido

Atividades	Área (ha em %)
Agrícola	
Pecuária (Corte/Leite)	
Lazer	
Outras (especificar)	

## 10. VALOR DA PRODUÇÃO ( $\Sigma Q * PV$ ) (valores da última safra 99/00)

Produto	Quant. Produzida (QP)	Quant. Vendida (QV)	Quant. Consumida (QC)	Preço Venda (PV)	Valor Bruto Produção Agropec. (VBPA)	Custo de Produção (CP)	Valor Líquido Produção Agropec. (VLPA)
TOTAL							

VBPA - Valor Bruto da Produção Agropecuária (QV \* PV)

VLPA - Valor Líquido da Produção Agropecuária ( QV \* PV - CP)

**Indicador 1  $\Rightarrow$  Autoconsumo QC/QP**

**Indicador 2  $\Rightarrow$  Renda Agrícola (RA)  $\Rightarrow$  VLPA**

## 11. REND A DE FORA DA PROPRIEDADE (RNA)(só p/ propriedades familiares)

### 11.1. Renda Fora da Propriedade

Membro da Família	Origem da Renda	Tempo de trabalho fora/mês	Valor/mês	Valor/ano
Total (RNA)				

Renda Total = RT = VLPA + RNA

**Indicador 3  $\Rightarrow$  Participação da RA  $\Rightarrow$  VLPA/RT**

## 12. TRABALHO

Pessoas da Família	Idade	Sexo	Tempo de trabalho propr./mês	Tempo de trabalho propr./ano
Subtotal (TDHF)				

Empregados Permanentes	Número	Idade	Sexo	Tempo de trabalho propriedade	Salário pago (R\$)
------------------------	--------	-------	------	-------------------------------	--------------------

(categoria)							
				mês	ano	mês	ano
Subtotal (TDHP)							

Empregados Temporários (categoria)	Número	Idade	Sexo	Tempo de trabalho propriedade		Salário pago (R\$)	
				mês	ano	mês	ano
Subtotal (TDHT)							

Total de Dias-Homem Assalariado = TDHA = TDHP + TDHT

Total de Dias Homens/ano = TDH = TDHF + TDHA

**Indicador 4 ⇒ Uso de Mão-de-obra Familiar ⇒ TDHF/TDH**

13. PATRIMÔNIO (valor da terra, máquinas e equipamentos, rebanho e benfeitorias)

13.1. Preço do hectare (ha) R\$ \_\_\_\_\_

13.2. Máquinas, Implementos:

Tipo	Número	Idade	Valor atual
Arado animal			
Cultivador animal			
Carroça animal			
Distribuidor de calcário			
Subsolador/escarificador			
Arado			
Grade			
Sulcador			
Semeadeira e/ou adubadeira			
Equipamento irrigação			
Carpideira			
Roçadeira			

Pulverizador tratorizado			
Pulverizador costal			
Batedeira/debulhadeira			
Colhedeira			
Carreta			
Picador triturador			
Ordenhadeira			
Caminhonete/utilitário			
Caminhão			
Outros			

### 13.3. Benfeitorias:

Tipo	Número	Idade	Valor atual
Residência			
Rede de energia elétrica			
Estábulo (com cobertura)			
Curral (sem cobertura)			
Terreiro alvenaria			
Galpão (máquinas, material)			
Silo (silagem)			
Aviário			
Pocilga			
Açude			
Outros			

**Indicador 5 ⇒ Número de Tratores (NT)**

**Indicador 6 ⇒ Valor das Máquinas e Equipamentos (VME)**

**Indicador 7 ⇒ Valor das Benfeitorias (VBenf.)**

## 14. USO DA TECNOLOGIA

O Sr (a) utiliza ou pratica com frequência nas principais atividades (culturas e/ou criação)

Item	Sim	Não	Em parte da área ou cultura
Sementes compradas/certificadas			
Fertilizantes químicos			
Agrotóxicos (defensivos)			
Adubo orgânico			
Corretivos (calcário)			
Curvas de nível			
Embaciamento			

Colhedeira mecânica (alugada ou não)			
Irrigação por aspersão			
Irrigação por pivot central			
Beneficia algum produto. Qual (is)?			
Vacina sistematicamente os animais			
Rações balanceadas aos animais			
Antibióticos e hormônios			
Silagem			
Tração Animal			
Estufas			

**Indicador 8 ⇒ Tecnologia**

**15. DIMENSÃO ECOLÓGICA**

Possui ou pratica

Prática	Área (ha)
<u>Área de preservação (AP)</u>	
<u>Áreas com erosão (AE)</u>	
<u>Práticas conservacionistas (PCon)</u>	
Cultivo mínimo	
Plantio direto	
Adubação verde	
Proteção da fonte de água	
Quebra vento	
Rotação de culturas	
Consorteio	
Terraceamento	
Cordão vegetativo	
<u>Práticas de reciclagem (PR)</u>	
Compostagem	
Uso de cinzas	
Chorume	
Esterco	
Lixo urbano	

**Indicador 9 ⇒ Área de Preservação (AP) ⇒ AP/AT**

**Indicador 10 ⇒ Área com Erosão (AE) ⇒ AE/AT**

**Indicador 11 ⇒ N° de Práticas Conservacionistas (PCon)**

**Indicador 12 ⇒ N° de Práticas de Reciclagem (PR)**

## 16. DIMENSÃO SOCIAL

### 16.1. Nível de escolaridade da família do proprietário/arrendatário

Grau de instrução	Quem?
Analfabeto	
1.º grau – menor que 15 anos de idade	
1.º grau – maior que 15 anos de idade	
2.º grau – maior que 15 anos de idade	
2.º grau incompleto	
Nível superior	
Filhos em idade escolar	

Origem do proprietário/arrendatário (se os pais já eram agricultores): S ( ) N ( )

Atividade anterior (se sempre foi agricultor): Rural ( ) Urbana ( )

Expectativa quanto ao futuro dos filhos (permanecer no meio rural) S ( ) N ( )

Expectativa dos filhos sobre o futuro (de permanecer no meio rural) S ( ) N ( )

### 16.2 Habitação:

Material: tijolo, madeira, palha, barro, plástico	
Piso: cimento, cerâmica, chão batido, taco	
Cobertura: telha cerâmica, eternit, zinco, sapé, lona	
Iluminação: elétrica, lampião à gás, lampião querosene, bateria, gerador, vela	
Energia na cozinha: botijão de gás, lenha	
Água: rede, poço artesiano, cacimba, rio, mina d'água	
Privada: sim, não	
Despejado o esgoto: fossa séptica, valeta, fossa negra, rio	
Distância da fonte de água e o esgoto	
Qual mais alto? Fonte de água ou esgoto (qtos m.)l	

### 16.3. Saúde

Há doenças na família

Comum	Crônica	Qual?	A quem recorre? Onde?	Distância	Envenenamento?

#### 16.4 . Atividades sociais

O que costumam fazer nas horas de folga?

- ( ) descansar em casa
- ( ) ir à Igreja
- ( ) conversar com amigos
- ( ) jogar futebol
- ( ) assistir televisão
- ( ) ouvir rádio
- ( ) ler
- ( ) outras: \_\_\_\_\_

#### 16.5 . Casa boa com equipamentos eletrônicos (não perguntar, apenas anotar)

1 - boa com 2 ou + equipamentos

2 - razoável

3 - ruim

#### 16.6 Acesso à informação:

Frequencia com que dispoe para:

	Diario	Semanal	Mensal
Televisao			
Radio			
Revista			
Jornal			
Reuniao/Assembléia			
Sindicato			

Igreja			
parentes/amigos			



## **ANEXO V**

### **Documentação Fotográfica**



Fonte: Dados de Pesquisa

**Foto 5 – Parte oeste do município de Aguaí/SP, região canavieira.**



Fonte: Dados da pesquisa

**Foto 6 – Topografias praticamente planas à oeste do município de Aguaí/SP**



Fonte: Dados de pesquisa

**Foto n.º 7 - Região canavieira à oeste do município de Aguiá/SP-**



Fonte: Dados de pesquisa

**Foto 8 – Unidade Capitalista utilizando-se de alta tecnologia**



Fonte: Dados de pesquisa

**Foto 9 – Outra Unidade Capitalista utilizando-se de alta tecnologia. Região oeste do município de Aguaí/SP**



Fonte: Dados de pesquisa

**Foto 10 – Topografia plana. Plantação de milho.**





Fonte: Dados de pesquisa

**Foto 11 – Unidade Patronal. Plantação de laranja.**



Fonte: Dados de pesquisa

**Foto 12 – Unidade Patronal. Plantação de Abacate.**



Fonte: Dados de pesquisa

**Foto 13 – Unidades Capitalistas com citricultura. Localizado na parte central do município**



Fonte: Dados de pesquisa

**Foto 14 – Eucalipto localizado na parte leste, próximo à divisa com Espírito Santo do Pinhal (Champion)**